



Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

Département
des cultures
pérennes
CIRAD-CP

**MISSION ENTOMOLOGIQUE DANS LA PLANTATION
DE COCOTIERS DE RSUP
PULAU BURUNG / SUMATRA / INDONÉSIE
DU 1er au 29 juin 1997**

**Incidence des attaques de *Sufetula sunidesalis* (Lepidoptera - Pyralidae)
sur la production des cocotiers**

R. PHILIPPE

CP SIC 846

Septembre 1997

6, rue du 61
Clergerie
75116 Paris
téléphone :
01 53 70 20 00
télécopie :
01 53 70 21 45
télex :
645 491 F

EPIC-SIRET
331 596 270 000 24

**MISSION ENTOMOLOGIQUE DANS LA PLANTATION
DE COCOTIERS DE RSUP
PULAU BURUNG / SUMATRA / INDONÉSIE
DU 1er au 29 juin 1997**

**Incidence des attaques de *Sufetula sunidesalis* (Lepidoptera - Pyralidae)
sur la production des cocotiers**

R. PHILIPPE

CP SIC 846

Septembre 1997

CALENDRIER DE MISSION

Dimanche	1er/06	Départ 16 h50 Montpellier - Départ 19 h10 Paris
Lundi	02/06	Arrivée Singapour 14 h30 - Absence valise
Mardi	03/06	Récupération valise et départ pour Batam à 16 h20 - Arrivée à Batam / rencontre avec M. D. Boutin - Départ vers 17 h30 pour Pulau Burung.
Mercredi	04/06	Meeting avec les Responsables de la plantation - Visite des parcelles d'essais entomologiques avec Mr Husni, responsable du laboratoire d'Entomologie
Jeudi	05/06	Analyse de la technique de pulvérisation appliquée dans cette plantation - Analyse des données entomologiques existantes au laboratoire - Etablissement d'un programme de travail.
Jeudi	06/06	Démarrage des prélèvements de racines dans la parcelle K03-01 pour l'étude de la répartition des attaques de <i>Sufetula sunidesalis</i> et détermination de l'échantillon standard.
Samedi	07/06	Suite des prélèvements / matinée.
Dimanche	08/06	Repos et calculs
Lundi	09/06	Suite des prélèvements (présence de Mr. Apriansa / Agronomie riz), Mr Husni effectuant une visite phytosanitaire d'une plantation extérieure.
Mardi	10/06	Fin des prélèvements dans K3-01 - Présence de Mr Ronald Situngkir, Agronomie / herbicide / cocotier) et de Mr Lilik Qusairi (Research and advisory Department).
Mercredi	11/06	Prélèvements à Km 00-00 - Présence de Ms Nurlaili Lubis, (Agronomie cocotier).
Jeudi	12/06	Prélèvements dans les parcelles 08-01 et 08-02
Vendredi	13/06	Prélèvements dans la parcelle 01-00A - Retour de Mr Husni.
Samedi	14/06	Prélèvements dans la parcelle 10-02
Dimanche	15/06	Repos et calculs
Lundi	16/06	essai RS CC 07 : Traitement
Mardi	17/06	Visite de BRS (jeune plantation de palmiers à huile) en compagnie de MM. Lilik Qusairi, Husni et Rachmat.

Mercredi	18/06	Préparation des essais HSF 10 et 11 dans les parcelles 07-01 et 07-02 ; marquage des cocotiers.
Jeudi	19/06	Suite et fin préparation des cocotiers.
Vendredi	20/06	Prélèvements des racines et comptage des noix sur les cocotiers. Après-midi, meeting avec MM. Lilik Qusairi, Husni et Rachmat.
Samedi	21/06	Nettoyage des ronds de 2 m de rayon avant traitement et comptage des noix.
Dimanche	22/06	Calculs & rédaction rapport.
Lundi	23/06	Suite et fin nettoyage des ronds et comptage des noix - Départ de Mr Husni pour Medan.
Mardi	24/06	Suite et fin nettoyage des ronds.
Mercredi	25/06	Contrôle hebdomadaire de l'essai HSF 09 : bâchage dans le rond sans traitement chimique.
Jeudi	26/06	Traitement insecticide dans HSF 10. Entraînement des ouvriers.
Vendredi	27/06	Matinée : Suite des traitements. Après-midi : Meeting avec la Direction de RSUP.
Samedi	28/06	Départ pour Singapour.
Dimanche	29/06	Départ pour la France.

REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements à tous les Responsables de la plantation de RSUP, en particulier à MM Sam Pak Lam, Lilik Qusairi, Lim Chan Khon, ainsi que les cadres des services Défense des cultures et Agronomie, pour m'avoir réservé un accueil chaleureux et pour avoir facilité, dans tous les domaines, le déroulement de notre mission.

I. INTRODUCTION

A partir de 1990, les cocotiers de la plantation de RSUP à Pulau Burung ont présenté, à des degrés divers, les symptômes typiques suivants :

- Régimes secs sans noix, quelques fois en nombre considérable : jusqu'à 5 ou 6 régimes secs successifs.
- Feuilles basses avec un dessèchement précoce.

La présence de ces symptômes a été observée un peu partout dans cette plantation, avec une extension plus ou moins importante suivant les endroits. Parallèlement à ces observations, une stagnation du rendement du cocotier, à des niveaux nettement plus bas que le potentiel de production de l'hybride PB 121 a été constaté dans l'ensemble de cette cocoteraie commerciale. Cinq hypothèses ont été donc émises pour tenter d'expliquer la faible production de celui-ci dans les conditions écologiques de RSUP :

- Effet de la densité de plantation
- Effet de la hauteur de la nappe d'eau
- Effet de la préparation du terrain
- Effet de la nutrition minérale
- Effet des attaques des racines par les chenilles de *S. sunidesalis*

Toutes ces hypothèses ont été étudiées au cours de ces dernières années ; certaines d'entre elles font encore l'objet d'essais actuels. Notre mission consiste à mettre l'accent sur l'étude de l'incidence des attaques des chenilles de *S. sunidesalis* sur la production des cocotiers.

Sur sols tourbeux de Sumatra (Indonésie), il apparaît que les chenilles de *S. sunidesalis* ont la possibilité de s'enfoncer jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres de profondeur (Mariau, 1992-93). Les oeufs seraient déposés à la surface du sol et les larves s'attaquent aux coiffes des racines secondaires et tertiaires. Elles peuvent être rencontrées soit à l'intérieur des racines primaires, soit dans la tourbe où elles sont très mobiles. Ainsi, à RSUP (Indonésie/Pulau Burung), les attaques de cette espèce de ravageur sont tellement importantes qu'en 1993, des analyses de racines révélaient que ces attaques étaient généralisées sur toute la plantation et elles affectaient en moyenne, à 40 cm du stipe, 40% des racines avec, sur certains arbres, 90% de destruction. A 1,5 m du stipe de cocotier de 6 à 7 ans, le taux d'attaques était plus élevé (mission de D. Mariau, octobre novembre 93). Des observations plus récentes ont confirmé les premiers sondages et ont fait état de 87% d'attaque (mission de R. Desmier de Chenon et X. Bonneau, septembre octobre 1996 ; Doc. CP 678/novembre 1996).

En 1979 et 1976, on a étudié le problème de l'effet de *Sufetula nigrescens*, ravageur des racines aériennes du palmier à huile, sur la production en appliquant un programme de traitements chimiques périodiques et un buttage au pied des palmiers à huile d'une plantation en Côte d'Ivoire. Ces essais n'ont pas mis en évidence un effet quelconque sur la production, malgré que les traitements insecticides ou le buttage aient permis un très bon développement des racines primaires aériennes ; celles-ci se sont alors très bien ramifiées en un feutrage racinaire important dans le cas d'un buttage.

L'étude de *Sufetula diminutalis* a été réalisée en Colombie (Indupalma, Genty & Mariau, 1975). Les essais de traitement ont été réalisés à deux mois d'intervalle en utilisant 2 litres de mélange appliqué au moyen d'asperseur à dos, à la base du stipe. Il est mentionné dans cet article, en 1975, que les attaques sont beaucoup plus importantes sur les sols alluvionnaires (Colombie) ou moins perméables (Indonésie). On disait déjà qu'il n'est pas douteux que, dans les cas les plus graves, ces attaques doivent avoir une influence sur la production. Cependant, aucun début de réponse n'a été apporté à cette assertion.

II. BIOLOGIE DE *Sufetula sunidesalis*

II.1. Description

Ce pyralide est un papillon de 15 à 20 mm d'envergure. Le mâle est plus petit que la femelle (15 à 17,2 mm au lieu de 17,9 à 20 mm). Le mâle a un corps fusiforme. Les antennes, cylindriques, portent sur chaque article une touffe d'écailles sombres, bien marquée et dressée. Les ailes de couleur générale foncée, varient du jaune au brun noir et sont ornées de plusieurs bandes en dents de scie, plus ou moins complètes. Les ailes antérieures présentent trois petites taches en demi-cercle, beige clair, bordée de noir. Un point noir, très marqué, est situé au niveau de la partie médiane de l'aile. Les ailes postérieures sont traversées par deux lignes obliques sombres. La femelle a un corps plus court et plus épais. Les antennes, filiformes, sans ornementation, sont beaucoup plus longues que chez le mâle. Les ailes apparaissent plus sombres et moins nettement marquées de stries transversales (Planche 1).

II.2. Activité des adultes

Elle est crépusculaire et nocturne. Dans la journée, lorsqu'ils sont dérangés, ils s'envolent d'une façon saccadée et en zigzag pour parcourir quelques mètres et se poser dans les zones ombragées, sur la face inférieure des feuilles de la strate herbacée ou, plus souvent, à l'envers des folioles sèches de palmes.

Les papillons volent, s'accouplent et pondent à la fin du crépuscule et pendant la première partie de la nuit. L'activité maximale de vol se situe à la nuit tombée entre 19h 30 et 20h. La ponte se produit un jour après l'émergence. L'adulte vit en moyenne de 4 à 6 jours (Desmier de Chenon, 1975).

II.3. Ponte

Sur sol minéral, pour pondre, les femelles se dirigent vers les palmiers émettant de nouvelles racines aériennes soit à la base du stipe, et souvent même en arrière des bases foliaires, soit au niveau du plateau racinaire lui-même (Desmier de Chenon, 1975).

Par contre, sur sol tourbeux, les lieux de ponte des femelles sont très vraisemblablement localisés sur la surface de la tourbe à n'importe quelle distance du stipe, puisque les attaques sont également repérées à 4 mètres du stipe.

II.4. Vie larvaire

Sur sol minéral, la jeune chenille, à l'éclosion, mesure de 1 à 1,5 mm de long. Elle passe par cinq stades successifs avant d'arriver à son complet développement où elle atteint 1,7 à 2 cm de longueur. La chenille, à l'éclosion, blanc translucide, peu pigmentée, présente à partir du 4ème stade sur chaque segment abdominal une série de quatre plaques dorsales brunes, flanquées de sept plaques latérales plus petites. Le premier segment thoracique est marqué par une large plaque sclérifiée, transversale ; les deux suivants portent dorsalement dix plaques brunâtres. La capsule céphalique est d'un noir brillant. Les fausses pattes abdominales sont couronnées d'un double rang de crochets d'égale longueur, disposés en cercle. La chenille de premier stade se nourrit des tissus des jeunes racines dont elle ronge l'extrémité et les parois (Planche 1). Ce n'est qu'à partir du 2ème stade que la chenille commence à avoir un comportement de mineur. Le percement de la racine s'effectue dans le premier tiers apical et la longueur de la galerie varie de 2,15 cm à

5,50 cm. La larve très mobile passe, pour s'alimenter, d'une racine à une autre, ne restant à l'intérieur de sa galerie que pendant une courte période. La durée du développement larvaire n'a pu être déterminée avec exactitude, il semble qu'elle soit d'environ un mois (Desmier de Chenon, 1975).

Sur sol tourbeux, si les oeufs, difficilement repérables sur le terrain, sont déposés à quelques millimètres de profondeur, les petites chenilles devraient s'attaquer d'abord aux racines tertiaires qui sont très proches de la surface, puis elles s'enfonceraient plus profondément dans le sol pour détruire les racines primaires et secondaires.

II.5. La nymphose

Dans la plupart des cas, elle a lieu dans le sol. La chrysalide est protégée par un cocon de soie et de débris agglomérés. Elle est de couleur jaune rougeâtre et vire progressivement au brun rouge au moment de la formation du papillon. Elle mesure pour les mâles 6,7 mm de longueur en moyenne (6,3 à 8,2 mm) et 8,9 mm pour les femelles (8,8 à 9,3 mm). Elle se caractérise par un cremaster de couleur noirâtre, très élargi et pourvu latéralement d'épine très effilée (Planche 1). La nymphose dure en moyenne 8 jours avec des variations de 6 à 10 jours. La sortie des adultes s'échelonne de 17h 30 à 1h 30 du matin avec un maximum de 19h à 20h (Desmier de Chenon, 1975).

Sur sol tourbeux, ces nymphes sont très difficilement repérables. Nous n'avons trouvé que deux nymphes, à quelques centimètres de profondeur, dans un rayon de 50 cm autour d'un arbre.

III. ANALYSE DE LA RÉPARTITION DES ATTAQUES AUTOUR D'UN ARBRE.

III.1. Prélèvement des racines

Les racines ont été prélevées dans des trous, de dimensions 40 x 40 x 40 cm, effectués à 1, 2, 4 m du stipe dans 5 directions différentes (Photo 1) :

- Axe nord-est 60° (A)
- Axe nord-est 30° (B)
- Axe nord (ligne de plantation) (C)
- Axe nord-ouest 30° (D)
- Axe nord-ouest 60° (E)

Les prélèvements sont facilités par l'utilisation de deux cordeaux : l'un portant des repères à 1 m, 2 m, 4 m et l'autre avec seulement un repère à 4 m. Ce dernier sert à tracer les médiatrices B et D sur les axes AC et CE (Figure 1). Un cadre en bois de 40 cm de côté est posé sur chaque repère du premier cordeau, le repère étant bien au centre du cadre ; ainsi, le trou à 1 m du stipe est réalisé en fait entre 0,8 m et 1,20 m, le second à 2 m \pm 0,20 m et le troisième à 4 m \pm 0,20 m du stipe, sur chacune des cinq directions fixées au préalable. Une fois coupées, les racines sont ramenées au laboratoire, dans des sacs plastique de 40 x 30 cm, pour une analyse des attaques.

Ces prélèvements ont été réalisés dans la parcelle K03-01 (avril 1987), au hasard à l'intérieur de celle-ci pour les cinq premiers arbres, puis pour les cinq suivants, nous les avons choisis en fonction du nombre de noix présentes dans leur couronne foliaire et de leur position les uns par rapport aux autres.

Les enregistrements des observations ont été effectués sur la fiche n° 2 (cf. Annexe 1) existant déjà sur la plantation.

III. 2. Résultats

Il faut préciser que les prélèvements de racines n'ont pas été effectués à 0,5 m du stipe car la trouaison est très difficile, du fait que le "paillason" racinaire est très dense. Un seul trou a donc été réalisé à 0,5 m du stipe (Photo 1) ; les attaques de *S. sunidesalis* sont toutefois nombreuses : au total 171 racines (68 R.1, 62 R.2, 41 R.3) avec 55,5 % de racines attaquées et 3 à 4 attaques successives par racine affectée (Photo 2).

III.2.1. Répartition des racines

La figure 1 montre la répartition moyenne des racines rencontrées à 1, 2 et 4 m du stipe sur les 10 arbres observés. Les racines sont plus nombreuses à 1 mètre du stipe et nettement moins abondantes à 4 mètres du tronc. A 1 mètre du stipe, on trouve plus de racines dans les interlignes est (132 racines en moyenne) ou ouest (115 racines) que sur la ligne de plantation (88 racines). Cette différence est moins nette à 2 m (38 racines à l'est, 36 sur la ligne de cocotiers, 32 racines à l'ouest) et à 4 m (19 racines à l'Est, 26 sur la ligne de cocotiers, 17 à l'Ouest). Il est difficile d'expliquer pourquoi dans l'interligne Est, on trouve légèrement plus de racines que dans l'interligne Ouest (Photo 19, 20), compte tenu du fait qu'il n'est pas aisé de distinguer visuellement l'andain de l'interligne dégagée (Photo 3). A 1, 2 et 4 mètres du stipe, on trouve systématiquement le même ordre de classement par type de racines :

- A 1 mètre, les racines tertiaires (R.3) sont plus de deux fois plus nombreuses que les racines primaires (R.1) et secondaires (R.2) ; R.1 et R.2 sont, en moyenne, en nombre presque équivalent.

- A 2 m et à 4 m du stipe, les R.3 sont respectivement 3 à 7 fois plus nombreuses que les R.1 et R.2 ; les R.2 sont, dans ce cas, 2 fois plus abondantes que les R.1 (Tableau 1).

- A 1 mètre, les R.1 sont 8 fois plus nombreuses qu'à 2 m et 14 fois plus qu'à 4 m. Les R.1 sont respectivement 3 à 6 fois plus nombreuses qu'à 2 m et à 4 m du stipe. Enfin, les R.3 sont seulement 2 à 4 fois plus abondantes qu'à 2 m et à 4 m du stipe.

III.2.2. Répartition des attaques.

Les attaques de *S. sunidesalis* sont assez homogènes à une distance donnée du stipe :

- à 1 mètre, on constate en moyenne sur 10 arbres, 57% des racines (tous ordres confondus) sont attaquées (min. = 52 % ; max. = 59 %).
- à 2 mètres, 41% des racines sont attaquées (min. = 37 % ; max. = 42 %).
- à 4 mètres, 35 % des racines sont détruites par les chenilles de cette espèce (min. = 29 % ; max. = 40 %).
- Les R.1 sont plus attaquées que les R.2 et R.3 à 1 m et 2 m du stipe. A 4 m du stipe cet ordre de classement est légèrement changé aux dépens des R.2 (Tableau 1).

- Les racines primaires sont apparemment plus attaquées à 1 m du stipe qu'à 2 m et à 4 m ; cependant, il reste tout de même 5 à 6 fois plus de R.1 saines à 1 mètre du stipe qu'à 2 m et à 4 m, compte du fait que le nombre total de racines (saines et attaquées) diminue à 2 et 4 m du stipe.

- Les racines secondaires sont apparemment à peine plus attaquées à 1 m qu'à 2 m et à 4 m ; il reste 3 à 5 fois plus de R.2 saines à 1 mètre qu'à 2 m et à 4 m du stipe.

- Les racines tertiaires sont sensiblement plus attaquées à 1 m qu'à 2 m et à 4 m ; il reste seulement 2 à 3 fois plus de R.3 saines à 1 mètre qu'à 2 m et 4 m du stipe (Tableau 1).

Remarques : Les résultats de cette analyse montrent que les prélèvements peuvent être réalisés à **1 mètre du stipe** car on y trouve de nombreuses racines, tous ordres confondus (Photo 18). Les attaques des chenilles de *S. sunidesalis* sont plus nombreuses à cette distance du stipe. Par ailleurs, on a choisi de faire seulement une trouaison par arbre à 1 mètre du stipe sur la ligne de plantation, ce qui est plus facile à réaliser sans cordeau. Le tableau récapitulatif ci-après montre que les pourcentages moyens des racines attaquées ne diffèrent pas significativement lorsque les prélèvements sont effectués dans 5, 3 ou 1 trou (s) à 1 mètre du stipe.

A 1 mètre du stipe	moyenne sur 10 cocotiers	
	Total racines	% racines attaquées
5 trous	579,2	56,3
3 trous	354,6	57,8
1 trou	88,1	56,9

Les analyses statistiques¹ de ces données (Planches 2 à 6) révèlent l'existence d'un effet très important de la distance sur toutes les racines, ce qui masque un peu tous les effets des autres paramètres. En d'autres termes, plus on s'éloigne du stipe, moins on a de racines (tous ordres confondus).

Il apparaît également un effet de la direction de prélèvement sur le nombre total de R.1, R.2 mais non sur R.3. En d'autres termes, le nombre de R.1 et R.2 varie d'une manière significative en fonction de l'orientation géographique des prélèvements (Figure 1/Annexe 2).

L'effet arbre se fait sentir sur le nombre total² de R.1 et R.2, ainsi que sur le total des racines (tous ordres confondus) et non sur le nombre total de R.3. En d'autres termes, le nombre de R.1 et R.2, ainsi que le nombre total de racines (tous ordres confondus) varient significativement d'un arbre à un autre.

L'interaction distance-direction n'est pas significative, quels que soient les ordres de racines. En d'autres termes, la variation du nombre de racines (tous ordres confondus) en fonction de la distance au stipe ne dépend pas de l'orientation des prélèvements.

¹ Nous remercions MM. F. Bonnot et A. Flori (Unité de recherches Biométrie) pour leur amicale collaboration dans l'exploitation des données sur l'échantillonnage, ainsi que sur l'étude des corrélations entre les racines attaquées et la production.

² Toutes les données sur le nombre des racines ont été transformées en racine carrée de ce nombre et les pourcentages de racines attaquées en arc sin $\sqrt{\text{proportions}}$.

L'interaction arbre-distance est significative pour le nombre de R.1 ou R.2 et pour le nombre total des racines (saines et attaquées de tous ordres), mais non pour R.3. En d'autres termes, la variation du nombre de R.1 ou R.2 et du nombre total des racines (tous ordres confondus) en fonction de la distance au stipe, n'est pas identique pour tous les arbres. Par contre, cette interaction arbre-distance n'est pas significative pour le pourcentage des racines 1, 2 ou attaquées, et pour celui du nombre total de racines attaquées. En d'autres termes, la variation du pourcentage de R.1, R.2 ou R.3 attaquées et le nombre total de racines attaquées (tous ordres confondus) en fonction de la distance au stipe, est identique pour tous les arbres.

Sur le plan du pourcentage de R.1, R.2, R.3 attaquées² et du nombre total de racines attaquées, **la distance est le seul facteur qui joue un rôle très important : plus on s'éloigne du stipe et plus les attaques diminuent. En outre, il n'existe pas d'effet arbre sur les taux d'attaques, c'est-à-dire il n'apparaît pas de variation significative des taux d'attaques d'un arbre à un autre.**

Ainsi, la variation du nombre de racines en fonction de la distance ne dépend pas de l'arbre. **On peut donc prendre les échantillons de racines à 1 m du stipe, sans engendrer trop de problèmes d'analyses statistiques.** Par ailleurs, il apparaît qu'il sera préférable, à l'avenir, pour obtenir une plus grande précision dans les analyses statistiques, de prélever systématiquement les racines dans trois trous de 40 x 40 x 40 cm, disposés suivant trois directions.

III. 2.3. Relation entre attaques sur les racines et production

Une première approche a été réalisée par un calcul de régression avec les données obtenues après des prélèvements de racines au pied des 10 cocotiers pris à l'intérieur de la parcelle K03-01 et des comptages de noix présentes dans les couronnes foliaires (de la feuille n° 10 jusqu'à la feuille basse). On ne tient compte que des données obtenues à 1 mètre du stipe :

- R₁ 97 racines ; 72 % de racines attaquées ; 102 noix présentes
- R₂ 86 racines ; 70,9 % de racines attaquées ; 88 noix présentes (Photo 4)
- R₃ 84 racines ; 52,4 % de racines attaquées ; 62 noix présentes (Photo 5)
- R₄ 63 racines ; 42,8 % de racines attaquées ; 27 noix présentes (Photo 6)
- R₅ 68 racines ; 64,7 % de racines attaquées ; 131 noix présentes (Photo 7). Voisin immédiat de R₄ sur une autre ligne.
- R₆ 57 racines ; 71,9 % de racines attaquées ; 58 noix présentes (Photo 8).
- R₇ 137 racines ; 25,5 % de racines attaquées ; 123 noix présentes (Photo 9)
- R₈ 93 racines ; 69,9 % de racines attaquées ; 41 noix présentes ; voisin de R₇ sur la même ligne.
- R₉ 96 racines ; 44,8 % de racines attaquées ; 63 noix présentes ; voisin de R₈ sur la même ligne.
- R₁₀ 100 racines ; 71,0 % racines attaquées ; 147 noix présentes (Photo 10) ; voisin de R₉ sur la même ligne.

Des calculs détaillés des corrélations entre les différents types de racines attaquées et la production présentée sous trois formes : **nombre de fleurs femelles sur la feuille 10, nombre total de fleurs et de noix de la feuille 10 à la feuille basse, et nombre total de noix de la feuille 14 à la feuille basse**, ont révélé une **absence de corrélation** (Planche 7). Ceci paraît logique compte tenu du fait que la majorité des attaques sont anciennes et sans reprise ; les nouvelles ne représentent que moins de 10% de l'ensemble des racines des 10 cocotiers ; un seul arbre (R6) a présenté 30% de racines avec attaques récentes (surtout des racines tertiaires). Ainsi,

l'image obtenue des dégâts sur les racines ne serait probablement que le résultat d'une accumulation des attaques depuis quelques années. Or, il est difficile de reconstituer un historique des attaques de *S. sunidesalis* sur les racines d'un échantillon d'arbres car les prélèvements sont exhaustifs et on ne peut pas revenir sur le même trou avant six mois.

Un suivi de la dynamique de population de ce ravageur avec un comptage des noix sur les arbres échantillonnés pourrait donner une idée sur l'évolution de la production par rapport à un taux moyen d'attaques anciennes et nouvelles.

IV. ANALYSE DE LA RÉPARTITION DES ATTAQUES AU SEIN DE DIFFÉRENTES PARCELLES

IV. 1. Prélèvements des racines

Nous avons opté pour des prélèvements de racines à 1 mètre du stipe dans un trou effectué sur la ligne de plantation.

IV.2. Choix des parcelles

Quelques parcelles, de différents âges, ont été retenues en fonction de leur production annuelle moyenne obtenue en 1994, 95 et 96. Nous avons choisi des productions aussi différentes que possible, les unes par rapport aux autres comme le montre le tableau 2, pour tenter de connaître les pourcentages de racines attaquées, en ne tenant pas compte, au départ, des autres facteurs agronomiques qui pourraient probablement jouer un rôle important.

Pour mémoire, chaque parcelle standard possède 143 lignes de 60 arbres chacune. Les calculs du pourcentage de racines attaquées sont effectués par rapport au total général des racines, toutes catégories confondues.

IV. 3. Parcelle Km - 00A

Les cocotiers ont été plantés sur un sol argileux proche de la mer. Les arbres sont bien développés, en majorité très hauts (plus de 7 m). Nous avons constaté peu de différences dans la hauteur des arbres. Le premier cocotier échantillonné est situé à l'intérieur de la parcelle et le dixième se trouve en bordure (à 10 m) du canal primaire.

Les attaques des chenilles sont moyennement nombreuses (Photo 11, 12) : **55,7 %** de racines attaquées en moyenne sur 10 arbres. Mais, la production moyenne est tout de même élevée en 1994 et 96 (Tableau 2) ainsi que le nombre moyen de noix visibles sur les cocotiers au moment du contrôle (Tableau 3 - Photo 13 à 16).

IV. 4. Parcelle 10 - 02

Cette parcelle, plantée en juillet 1989, nous a paru intéressante de prime abord car la production moyenne sur trois ans est très faible (Tableau 2).

Cependant, les attaques des chenilles sont également moyennes dans l'ensemble : **53,5 %** de racines attaquées en moyenne sur 10 arbres. Dans ce cas, il est donc logique de penser que

certains facteurs agronomiques ont dû provoquer, dans le jeune âge, un stress physiologique aux cocotiers de cette parcelle (Tableau 4).

La figure 2 montre bien la répartition des attaques de *Sufetula* en fonction de la position des cocotiers par rapport au canal secondaire. Les racines des arbres en bordure du canal, presque toujours très bons producteurs (231 et 189 noix de la F10 à la feuille basse sur deux arbres), présentent tout de même environ 50% de racines attaquées. A l'intérieur de la parcelle, on peut trouver aussi bien des arbres bons producteurs moyennement à fortement attaqués que les mauvais producteurs qui, eux aussi, sont moyennement à fortement affectés.

IV. 5. Parcelle 01 - 00A

Cette parcelle, plantée en décembre 1991, a été retenue car la production moyenne sur trois ans est extrêmement faible (Tableau 2). Il semble que de nombreux problèmes agronomiques ont marqué cette parcelle.

Les attaques paraissent très légèrement plus faibles : **48,0%** en moyenne sur 10 arbres (Tableau 5 - Photo 17), alors que la production est en moyenne trois fois plus faible que dans la parcelle précédente : 10-02. Dans ce cas, il est également logique de penser que les chenilles de *Sufetula* ne joueraient pas le rôle principal dans le maintien d'une faible production de ces cocotiers. Cependant, elles aggraveraient probablement le phénomène.

La figure 3 montre que, dans le cas d'une parcelle mauvaise productrice, on peut très bien trouver, malgré tout, des arbres bons producteurs en bordure d'un canal secondaire. A l'intérieur de celle-ci, les arbres bons ou moyens producteurs sont, en général, entourés de mauvais producteurs. Quant aux attaques sur les racines (tous ordres confondus), les arbres mauvais producteurs sont tout aussi bien faiblement attaqués que fortement affectés, tout comme les bons producteurs.

IV. 6. Parcelle 08 - 01

Cette parcelle, plantée en octobre 1987, est vraiment la seule à produire en moyenne sur trois ans **138 noix / cocotier / an** sur tourbe (Tableau 2). Elle est, par contre, très petite car elle ne compte que 488 arbres et elle est pratiquement entourée par trois canaux secondaires.

Elle a un profil satisfaisant : forte production et une attaque moyenne sur les racines : 6 arbres ont en moyenne **59,8%** de racines attaquées et 4 autres avec en moyenne **33,0%**, soit une moyenne générale, sur 10 arbres, de **45,7%** de racines attaquées (Tableau 6).

Les photos 21 à 26 montrent qu'il est particulièrement délicat d'attribuer la charge en noix d'un cocotier à l'importance de son volume (masse) racinaire ou bien à celle des attaques de *S. sunidesalis*.

IV. 7. Parcelle 08 - 02

Cette parcelle, plantée en juillet 1987, est contiguë de la précédente 08-01. Cependant, elle est, en moyenne, moins bonne productrice : **83 noix / cocotier / an**, que la précédente (Tableau 2).

En outre, l'intensité des attaques de *Sufetula* y est légèrement plus forte que dans la précédente : **54%** de racines attaquées en moyenne sur 10 arbres ; 5 arbres présentent **61,7%** de racines

attaquées et 5 autres ont **44,8%**. Cette petite différence du pourcentage d'attaques ne peut, à elle seule, expliquer la grande différence entre les productions moyennes annuelles des deux parcelles.

IV. 8. Parcelle 07 - 01

Cette parcelle, plantée en octobre 1987, a une production assez faible : en moyenne **43 noix / cocotier / an** (Tableau 2).

Elle paraît avoir un bon profil : production assez faible et forte attaque des chenilles de *Sufetula*, **74 %** de racines attaquées en moyenne sur 17 arbres (2 arbres avec en moyenne **34,3%** de racines attaquées ; 15 arbres avec en moyenne **69,8%** de racines attaquées).

Dans cette parcelle, nous avons réalisé une cartographie de la répartition des trois catégories de cocotiers sur quatre groupes de lignes (Tableau 9). Ceci permet d'apprécier l'hétérogénéité de la plantation d'une manière plus précise et plus concrète (Figure 4). On peut, ainsi, noter qu'un gradient existe d'est en ouest : la proportion de bons producteurs devient assez élevée à partir de la ligne 51 ; néanmoins, celle-ci reste irrégulière jusqu'au canal tertiaire ; il en est de même pour les producteurs moyens. Il n'est pas possible pour le moment d'apporter une explication plausible.

Par contre, au niveau des faibles producteurs, on note plus nettement un certain gradient en partant du canal tertiaire : les lignes 53 à 55 ont seulement 10 à 17% de mauvais arbres alors que les suivantes présentent 43 à 69% de mauvais producteurs (Tableau 9).

On a remarqué que l'existence de cocotiers manquants pour diverses raisons (attaques de termites, déficience en cuivre, ...) n'entraînent pas forcément une amélioration de la production des arbres restants aux alentours. La densité de plantation n'influence donc pas la production, comme il a déjà été démontré.

Par ailleurs, un contrôle réalisé sur quelques cocotiers de 2 ans environ, des lignes 1 et 2 de cette parcelle, a montré que les racines sont également affectées par les chenilles : **65 %** de racines attaquées.

IV. 9. Parcelle 07 - 02

Cette parcelle, plantée en juillet 1987, a une production plus élevée que la précédente : en moyenne **75 noix / cocotier / an** (Tableau 2). Les attaques sont de l'ordre de 10 % plus faible que dans la parcelle précédente : **62 %** environ de racines attaquées (Tableau 10). Cependant, il est toujours très délicat de relier cette petite différence d'attaques à la différence de production : presque du simple au double entre 07-01 et 07-02 (x 1,7).

Dans cette parcelle, nous avons également réalisé une cartographie de la répartition des trois catégories de cocotiers sur l'ensemble de la parcelle par groupe de 5 lignes, de part et d'autre des canaux tertiaires. Ceux-ci ont été effectués toutes les 16 lignes lors de la création de la plantation. Nous constatons également dans ce cas un gradient d'Est en Ouest, comme pour la parcelle 07-01 (Figures 5 à 7). Nous notons une certaine tendance dans **la présence d'une majorité de bons producteurs sur les lignes proches de ces canaux tertiaires**. Cependant, la différence avec les lignes plus éloignées, n'est pas significative dans tous les cas (Tableaux 11 à 13). Ceci laisse supposer que, dans ce cas, la forte production des arbres ne dépendrait pas de l'argile, contrairement aux arbres de bordure !

IV. 10. Analyses statistiques

On ne constate pas de corrélation entre le pourcentage de racines primaires (TX1), secondaires (TX2) ou tertiaires (TX3) attaquées et le nombre de fleurs femelles sur feuilles 10 (NF10), le nombre total de noix + fleurs de la feuille 10 à la feuille basse (NN10) ou le nombre total de noix de la feuille 14 à la feuille basse (NN14), lorsque l'on analyse les données parcelle par parcelle (Planches 7 à 9). Il en est de même lorsque l'on calcule sur les moyennes de chaque parcelle et sur tous les arbres pris ensemble (Planche 10).

Cependant, on note une corrélation positive très faible entre le nombre de racines primaires et le nombre total de noix de la feuille 10 à la feuille basse ou de la feuille 14 à la feuille basse, aux seuils respectifs de 7% et de 4,5%. Néanmoins, ceci n'explique seulement que 3 à 4% de la variation du nombre de noix (Planche 10).

Par contre, en calculant les corrélations partielles³ entre les pourcentages de racines I, II, III attaquées et la production des cocotiers, on obtient les résultats suivants :

❑ **Corrélation partielle négative, mais très faible, entre les R1 attaquées et NF10, NN10 ou NN14**, aux seuils respectifs de 5,8%, 8,2%, 8,4%. Ceci n'explique, cependant, que 3% environ ($r=0,18$ ou $0,17$) de la variation du nombre de fleurs femelles ou de noix (planche 11). En d'autres termes, plus les attaques des chenilles sont fortes sur R.1, moins on observe de fleurs femelles sur la feuille 10, de noix + fleurs de la feuille 10 à la feuille basse ou de noix de la feuille 14 à la feuille basse ; cependant, cette liaison est relativement très faible, compte tenu des seuils de signification qui sont tout de même élevés.

❑ **Aucune corrélation partielle entre les R2 attaquées et la production** (planche 11).

❑ **Corrélation partielle négative plus importante entre R3 attaquées et NF10 ou NN10, mais non NN14**, aux seuils respectifs de 0,01% et 0,6%. Ceci n'explique, pourtant, que 7 à 14% ($r=0,37$ ou $0,27$) de la variation du nombre de fleurs femelles ou de noix (planche 12). En d'autres termes, plus les attaques des chenilles sont fortes sur R.3, moins on observe de fleurs femelles sur la feuille 10, de noix + fleurs de la feuille 10 à la feuille basse ou de noix de la feuille 14 à la feuille basse ; cependant, cette liaison est relativement faible.

❑ **Corrélation partielle également négative entre le total des racines R1+R2+R3 attaquées et NF10, NN10**, aux seuils respectifs de 0,2% et 2,3%. Ceci n'explique, pourtant, que 5 à 9% ($r=0,30$ ou $0,22$) de la variation du nombre de fleurs femelles ou de noix (planche 12). En d'autres termes, plus les attaques des chenilles sont fortes sur l'ensemble des racines R.1+R.2+R.3, moins on observe de fleurs femelles sur la feuille 10, de noix + fleurs de la feuille 10 à la feuille basse ou de noix de la feuille 14 à la feuille basse ; cependant, cette liaison est relativement faible.

La planche 13 montre un graphique qui met bien en évidence les corrélations partielles entre les racines tertiaires attaquées et le nombre de fleurs femelles sur feuille 10. Si le nombre total de R3 saines + attaquées est inférieur à 100, les points sont très groupés (croix noires), ce qui entraîne une absence de corrélation. Par contre, lorsque ce nombre est compris entre 100 et 200 (croix

³ La corrélation partielle est une corrélation moyenne de toutes les classes de R.1, R.2, ou R.3 calculée après élimination de l'effet du nombre total de racines saines et attaquées : par exemple le nombre total de R.1 saines + attaquées est fixé par classe de racines.

rouges) ou supérieur à 200 (croix vertes), la corrélation devient significative car les points se répartissent bien sur une courbe.

Cette analyse statistique laisse penser que les prélèvements de racines dans un seul trou ne suffisent pas, compte tenu du fait que l'estimation des attaques sur les racines ne serait précise que sur un nombre total de racines supérieures à 100.

IV. 11. Conclusions

- ☐ Présence d'une majorité de bons producteurs sur les lignes proches de ces canaux tertiaires. Cependant, la différence avec les lignes plus éloignées, n'est pas significative dans tous les cas.
- ☐ Existence d'un gradient de mauvais ou de bons producteurs d'est en ouest.
- ☐ Absence de corrélation entre le nombre de racines attaquées (tous ordres confondus) et le nombre de fleurs femelles sur la feuille 10, le nombre total de fleurs et de noix de la feuille 10 à la feuille basse ou le nombre total de noix de la feuille 14 à la feuille basse.
- ☐ Corrélation partielle très faible entre les R1 attaquées et le nombre de fleurs femelles sur la feuille 10, le nombre total de fleurs et de noix de la feuille 10 à la feuille basse ou le nombre total de noix de la feuille 14 à la feuille basse.
- ☐ Aucune corrélation partielle entre les R2 attaquées et la production.
- ☐ Corrélation partielle faible entre R3 attaquées et le nombre de fleurs femelles sur la feuille 10, le nombre total de fleurs et de noix de la feuille 10 à la feuille basse ou le nombre total de noix de la feuille 14 à la feuille basse.
- ☐ Corrélation partielle faible entre le total des racines R1+R2+R3 attaquées et le nombre de fleurs femelles sur la feuille 10, le nombre total de fleurs et de noix de la feuille 10 à la feuille basse ou le nombre total de noix de la feuille 14 à la feuille basse.

V. ETUDE DE LA DYNAMIQUE DE POPULATION DE *S. sunidesalis*

V.1. Méthode

Les prélèvements ont été réalisés tous les mois, depuis décembre 1996, dans des trous de 40x40x40 cm, à 1,5 m du stipe, sur la ligne de cocotiers, vers le nord ou le sud. 10 arbres ont été pris au hasard dans 9 parcelles âgées de 6 à 10 ans.

V.2. Résultats préliminaires

Le tableau 14 montre que les attaques récentes, qui se reconnaissent par la présence de déjections plus ou moins oxydées ou par celle de chenilles dans les galeries, ne sont pas très nombreuses tous les mois : en moyenne 1 à 5 % de racines récemment attaquées avec un maximum de 10 % et un

minimum de 0,5 %. Ce pourcentage d'attaques récentes est faible au cours de ces 6 derniers mois dans ces 9 parcelles observées. Il en est de même de celles enregistrées dans les parcelles analysées au mois de juin 1997. Cette dernière remarque est à relier avec la population des adultes qui nous paraissait peu importante en juin 1997 dans ces parcelles : moins de 5 adultes s'envolaient de leurs abris lorsque l'on remuait les vieilles palmes ou les fougères.

VI. ANALYSE DES RESULTATS PRELIMINAIRES DES ESSAIS HSF 05 ET 07

VI.1. HSF 05

VI.1.1. Objectif

Le but de cet essai est de savoir si une protection renforcée contre *Sufetula* permet d'avoir une régénération significative et durable du système racinaire, ainsi qu'une diminution du symptôme RFS (régimes et feuilles basses prématurément sèches), autrement dit une amélioration du nombre de feuilles vertes et de la charge des régimes.

VI.1.2. Rappel du protocole

Le protocole de cet essai a été décrit dans le rapport de X. Bonneau (Doc. CP 767/97, avril 1997).

Cet essai est sous le contrôle de la division Pest and Diseases de RSUP. Localisé sur la parcelle A06-03/RSUP (où la pression de *Sufetula* est très forte), il compare deux groupes de cocotiers : 11 témoins non traités et 11 cocotiers protégés contre les attaques de *Sufetula*.

La protection consiste à étendre une bâche en plastique, dans le rond autour du stipe, pour empêcher les papillons de venir y pondre (Photo 27). De plus, une pulvérisation au Dursban est effectuée tous les mois et tous les 15 jours à partir de juin 1997, sur un rayon de 2 m, à dose et à concentration standard ; la bâche doit être retirée au moment où la solution insecticide est pulvérisée sur la surface du sol, puis la bâche est remise aussitôt après le traitement.

L'essai a débuté en décembre 1996, les 11 arbres, traités et bâchés, sont situés en groupe continu de 5 arbres sur une même ligne et de 6 sur une autre ligne voisine. Il en est de même pour les 11 arbres témoins.

On observera tous les mois la floraison et la nouaison des arbres, et tous les six mois le système racinaire (sur des volumes unitaires de 40 x 40 x 40 cm = à 1.5 et 2 m du stipe : comptage des racines primaires, secondaires et tertiaires, saines ou attaquées).

VI.1.2. Résultats préliminaires

Le tableau 15 montre que le bâchage et les traitements insecticides mensuels diminuent bien les nouvelles attaques de ces chenilles. Le nombre de racines saines est significativement plus important dans l'objet traité. Cependant, dans le témoin, on ne note pas une quantité plus élevée de racines nouvellement attaquées. Ce phénomène résulte du nettoyage des ronds autour des arbres témoins (Photo 28) ; on sait déjà, par l'essai RS ES 21, que le sol nu entraînait une baisse significative des attaques de *Sufetula* car les adultes de ce ravageur ne préfèrent pas pondre sur des endroits découverts (Desmier de Chenon & Bonneau, 1996). Il est également curieux que le

nombre total de racines attaquées (anciennes et récentes attaques sur racines I, II et III) ait subi aussi une forte diminution. Ceci proviendrait peut-être de la variation des échantillons pris dans des directions différentes.

On note une très légère différence, non significative, au niveau du nombre de noix produites (Tableau 15).

VI.1.3 Remarques

Les bâches en plastique anthracite opaque sont maintenant plus ou moins déchirés. Il faudra donc les changer en utilisant, cette fois-ci, des bâches en plastique blanc transparent. En effet, cette couleur n'attire pas la chaleur et la transparence ne la retient pas, ce qui permet une bonne condensation d'eau ; ceci entraînera alors une bonne hydratation du sol sous-jacent.

En outre, nous avons ajouté à cet essai 10 nouveaux cocotiers dont les ronds ne doivent pas être nettoyés (Photo 29) ; ils sont pris en continu sur une même ligne voisine des précédentes. Le nombre de noix a été compté sur chacun de ces dix arbres (cf paragraphe VII.1. Etude des sorties d'adultes).

VI.2. HSF 07

VI.2.1. Objectif

Reproduction des symptômes de dessèchement des régimes et des feuilles par une section des racines.

VI.2.2. Rappel du protocole

Le protocole de cet essai a été également décrit dans le rapport de X. Bonneau (Doc. CP 767/97, avril 1997). Cet essai est sous le contrôle de la division Pest and Diseases / RSUP. Il a été mis en place dans la parcelle A07-05/RSUP, selon les recommandations du dernier rapport de visite (DOC. CP 678/96, p.9).

On a choisi, par ligne, dix cocotiers d'aspect homogène, pas forcément adjacents, sur lesquels on applique six traitements :

- A = témoin non coupé
- B = 25% des racines coupées (sur 2 fois 1/8e de cercle)
- C = 50% des racines coupées (sur 4 fois 1/8e de cercle - Photo 30)
- D = 75% des racines coupées (sur 3/4 de cercle)
- E = 100% des racines coupées (sur un cercle complet - Photo 31)
- F = points de coupe dispersés dans le rond

Les tranchées sont faites à 1 m du stipe, sur une profondeur de 1 m, et rafraîchies tous les mois. Elles ont été élargies à la largeur d'une bêche pour qu'elles soient plus visibles, sauf sur le traitement E, où l'on s'aperçoit que les cocotiers perdent de leur stabilité si on élargit la tranchée.

L'essai comporte 4 blocs et 24 parcelles élémentaires (4 x 6). Il a commencé en décembre 1996 ; mais le creusement des tranchées étant une opération longue et délicate, les travaux ont été seulement terminés en mars 1997.

Les chenilles *Sufetula* sont contrôlées autant que possible par l'application en surface de Dursban dans le rond, compris entre le stipe et la tranchée, à une fréquence mensuelle. Nous recommandons de passer à une fréquence de deux fois par mois, sachant que l'essai n'a d'intérêt que si *Sufetula* ne vient pas interférer sur le traitement.

On observera, tous les mois, le nombre de feuilles vertes, le nombre de feuilles sèches, le nombre de régimes secs, la floraison et la nouaison. La production sera enregistrée : récolte tous les deux mois, récapitulation annuelle du nombre de noix par arbre.

Cet essai est important, il faut, là aussi, que les divisions Agronomie et Pest and Diseases travaillent en étroite collaboration, notamment au moment des observations.

VI.2.2. Résultats préliminaires

La section des racines ne reproduit pas encore au bout de 6 mois les symptômes similaires à ceux que l'on a observés habituellement sur les palmiers mauvais producteurs :

☞ On ne note pas de différence significative dans le nombre de noix observées depuis la feuille 10 (seulement -3 à -4 % par rapport au témoin dans le cas de 100% de racines coupées) ou depuis la feuille 14 (seulement -1 à -2 % par rapport au témoin dans le cas de 100% de racines coupées), en consultant les tableaux 16 à 19.

☞ Par contre, lorsque l'on coupe les racines tout autour du stipe sur un mètre de profondeur, on obtient en moyenne deux feuilles en moins par rapport au témoin (Tableau 20).

☞ Enfin, le nombre de régimes, dépourvus de noix, ne diffère pas sensiblement d'un objet à l'autre, que l'on ait coupé 25 %, 50 %, 75 % ou 100 % des racines (Tableau 21).

VII. MISE EN PLACE DE NOUVEAUX ESSAIS

VII.1. Etude des sorties d'adultes

VII.1.1. Installation de l'essai

A côté de l'essai HSF 05, on a installé le 18 juin 1997 un autre test similaire **HSF 09 / A06-03 / RSUP** avec des bâches plastique transparentes, formant un carré de 6 m x 7 m. Trois arbres ont été déjà préparés de cette manière-là (Photo 33).

On a compté au départ toutes les noix visibles sur les arbres repérés :

C ₁	=	82	noix	Sedang ;	D ₅	=	119	noix	Normal
C ₂	=	74	noix	Sedang ;	D ₆	=	158	noix	Normal
C ₃	=	34	noix	Kurang ;	D ₇	=	191	noix	Normal
D ₁	=	69	noix	Kurang ;	D ₈	=	176	noix	Normal
D ₂	=	102	noix	Normal ;	D ₉	=	149	noix	Normal
D ₃	=	69	noix	Kurang ;	D ₁₀	=	105	noix	Normal
D ₄	=	93	noix	Sedang					

Toutes les semaines, il faudra soulever les bâches des trois arbres C₁ à C₃ pour ramasser et compter tous les adultes de *Sufetula* trouvés. S'ils sont vivants, on doit les attraper pour les relâcher ensuite dans les manchons posés sur des plants de pépinière, afin d'en faire un élevage.

Tous les 3 mois, il faudra estimer la production des arbres en comptant toutes les noix visibles sur les arbres. Ensuite, on fera des prélèvements de racines à 1 m du stipe, à côté du premier trou et toujours dans la direction Nord.

VII.1.2. Première observation

Un premier contrôle a été réalisé une semaine après l'installation des bâches ; aucun adulte n'a été trouvé sous les bâches. Par contre, on a remarqué une forte condensation d'eau ce qui pourrait être gênant par la suite pour récupérer des adultes vivants ; ceux-ci risquent d'être plaqués au plastique à cause des gouttelettes d'eau.

Par conséquent, nous avons envoyé à Mr Lilik Qusairi le schéma d'une cage à poser au pied d'un cocotier. Ses dimensions sont les suivantes : 4 x 4 x 0.5 m. On utilisera une toile moustiquaire à mailles carrées de 1 mm de côté. Le système d'ouverture sera facilement mis en place grâce à une bande velcro (Figure 8).

VII.2. Essais de différents insecticides

VII.2.1 HSF 10 / 07-01 / RSUP

VII.2.1.1. Objectif

L'objectif est de trouver un insecticide plus efficace que le Dursban et plus rémanent surtout. En effet, aucun compte-rendu d'essais insecticides, réalisés dans le passé, n'a été retrouvé à RSUP. On a considéré que le Dursban est efficace contre *Sufetula* et on a utilisé successivement des doses très fortes qui ont été progressivement diminué dans le temps.

VII.2.1.2. Matériel et méthode

Les pulvérisateurs sont dotés de buses avec des pastilles vertes. L'ouverture de la buse doit donner un large cône de pulvérisation régulière. La pulvérisation peut rayonner à partir du stipe vers l'extérieur jusqu'à 2 m. Ceci évite de tourner autour du stipe et d'avoir le vertige au bout d'un certain temps.

On applique, tous les mois et toutes les 2 semaines, 15 ml de **Dursban 20EC (Chlorpyrifos-éthyl, organo-phosphoré)**, produit de référence, avec 6 litres d'eau par arbre, sur un rayon de 2 m. Cet insecticide agit bien contre les ravageurs souterrains. Sa persistance d'action dans le sol est de l'ordre de trois mois. Il se dégrade dans le sol par hydrolyse et par voie microbienne.

Les trois autres insecticides, en cours de test, ont été pris car ils sont immédiatement disponibles sur la plantation.

Il s'agit du **Dimacide** à base de **Diméthoate** (396 g/litre de produit commercial) : la dose testée est de 10 ml / 6 litres d'eau / cocotier, à pulvériser tous les mois sur un rayon de 2 m autour des cocotiers. Doté de propriétés systémiques, il agit par contact et par ingestion sur de nombreux insectes. Il présente une bonne persistance d'action : 2 à 3 semaines.

Le deuxième insecticide est le **Supracide** à base de **Méthidathion**, organophosphoré (420 g / litre de produit commercial) : la dose testée est de 10 ml / 6 litres d'eau / cocotier, à pulvériser tous les mois sur un rayon de 2 m autour des cocotiers. Il agit par contact et ingestion et possède une certaine action en profondeur sur un grand nombre d'insectes. Polyvalent, sa persistance d'action est de l'ordre de 2 à 3 semaines.

Enfin, le troisième insecticide testé est représenté par le **Larvin**, à base de **Thiodicarb**, carbamate (375 g / litre de produit commercial) : la dose testée est de 6 ml / 6 litres d'eau / cocotier, à pulvériser tous les mois sur un rayon de 2 m autour des cocotiers. Il agit par contact et ingestion sur un grand nombre d'insectes. Il est également doté de propriétés pénétrantes qui lui permettent de traverser la cloison des oeufs d'insectes, provoquant leur mortalité.

Les traitements ont débuté à partir du 26 juin 1997. La figure 9 détaille le plan expérimental : chaque parcelle se compose de 5 lignes de 5 arbres ; seules les données des 9 arbres centraux (3 lignes de 3 arbres) de chacune des parcelles élémentaires seront pris en compte dans les calculs statistiques. Une seule dose de chaque insecticide est appliquée tous les mois, sauf pour le produit de référence Dursban qui est pulvérisé toutes les deux semaines et tous les mois ; chaque motif de traitement est répété trois fois, tout comme le témoin. La durée de cet essai doit être de 6 mois environ. D'autres insecticides pourront être testés, à savoir l'Oncol à base de Benfuracarb d'origine japonaise et le Furan à base de Carbofuran produit de F.M.C. Nous avons déjà pris contact avec les compagnies indonésiennes pour connaître si ces produits sont disponibles ou non à Djakarta. Dans le cadre de ces essais, l'Azodrin pourrait être testé puisque RSUP dispose d'un certain stock.

Un premier prélèvement de racines a été réalisé le 20/06/97 sur les arbres centraux de chaque parcelle élémentaire. Les prélèvements de racines seront effectués, tous les 3 mois, sur 2 arbres (1 trou/arbre à 1 m du stipe dans la direction Nord) de chaque carré central des parcelles élémentaires, les 2 arbres étant opposés l'un à l'autre.

Un premier comptage des noix a été réalisé à partir du 20/06/97 sur tous les 9 arbres centraux de chaque parcelle élémentaire. Les comptages suivants seront effectués, tous les 3 mois, sur ces mêmes 9 arbres centraux de toutes les parcelles élémentaires.

Il ne faut pas oublier d'apporter la fumure standard et, si possible, une fumure exceptionnelle (à vérifier par un diagnostic foliaire sur les trois catégories de cocotiers) pour favoriser le redémarrage de la production.

VII.2.2. HSF 11 / 07-02 / RSUP : incidence des attaques de *S. sunidesalis* sur la production

VII.2.2.1. Objectif et rappel

L'objectif est de démontrer que des traitements chimiques, fréquents et à dose forte, peuvent permettre une augmentation effective et significative de la production par un recouvrement d'un système racinaire parfaitement sain.

Nous renouvelons le premier essai, RS ES 56, mis en place le 03 août 1992 et a duré au moins deux ans. Chaque parcelle élémentaire est représentée par une ligne de 10 cocotiers, tous utiles. Au début, les traitements ont eu lieu tous les deux mois avec du Dursban à raison de 80 ml par litre d'eau ; on a pulvérisé 1,8 litres de solution par cocotier, dans un rond de 2 m autour des

stipes. Environ un an après (octobre 1993), on a appliqué tous les mois 3,6 litres de solution par arbre, à une concentration de 20 ml par litre d'eau, dans un rayon de 2,8 m autour des arbres. **En conclusion, on a noté une tendance indubitable à un effet positif du traitement au Dursban sur le nombre de feuilles vertes et la nouaison** (Bonneau, 1994), **mais cette tendance n'a pas pu être confirmée, d'autant plus que l'effet visuel sur le terrain a été décevant. Il n'a donc pas été possible de conclure à un effet dépressif de *Sufetula*.**

VII.2.2.2. Matériel et méthode

Les pulvérisateurs sont dotés de buses avec des pastilles vertes. L'ouverture de la buse doit donner un large cône de pulvérisation régulier. La pulvérisation peut rayonner à partir du stipe vers l'extérieur jusqu'à 2 m. Ceci évite de tourner autour du stipe et d'avoir le vertige au bout d'un certain temps.

On applique, tous les mois et toutes les 2 semaines, 30 ml de **Dursban 20EC (Chlorpyrifos-éthyl, organo-phosphoré)**, produit de référence, avec 6 litres de solution par arbre, sur un rayon de 2 m autour des cocotiers.

Les traitements ont débuté à partir du 29 juin 1997. La figure 10 détaille le plan expérimental : chaque parcelle se compose de 5 lignes de 5 arbres ; seules les données des 9 arbres centraux (3 lignes de 3 arbres) de chacune des parcelles élémentaires seront pris en compte dans les calculs statistiques. Le Dursban est pulvérisé suivant deux fréquences : tous les 15 jours et tous les mois ; chaque motif de traitement est répété 6 fois, tout comme le témoin. La durée de cet essai doit être de 12 mois au minimum.

Un premier prélèvement de racines a été réalisé le 21/06/97 sur les arbres centraux de chaque parcelle élémentaire. Les prélèvements de racines seront effectués, tous les 3 mois, sur 2 arbres (1 trou/arbre à 1 m du stipe dans la direction Nord) de chaque carré central des parcelles élémentaires, les 2 arbres étant opposés l'un à l'autre.

Un premier comptage des noix a été réalisé à partir du 21/06/97 sur tous les 9 arbres centraux de chaque parcelle élémentaire. Les comptages suivants seront effectués, tous les 3 mois, sur ces mêmes 9 arbres centraux de toutes les parcelles élémentaires.

Il ne faut pas oublier d'apporter la fumure standard et, si possible, une fumure exceptionnelle (à vérifier par un diagnostic foliaire sur les trois catégories de cocotiers) pour favoriser le redémarrage de la production.

VII.3. HSF 12 : Elevage de *Sufetula*

4 plants de pépinière ont été coiffés de 4 manchons en mousseline tendus par 4 piquets. Il faudra lâcher, si possible, 50 adultes (30 femelles + 20 mâles) par manchon. Ensuite, tous les deux jours, vérifier la présence de pontes et/ou de larves en prélevant un échantillon de tourbe (5 mm d'épaisseur) sur la surface du sac en polyéthylène noir.

Il faudra mettre deux personnes par jour pour récolter les adultes au filet. Ces deux personnes doivent bien reconnaître les adultes. Ceux-ci sont capturés à l'aide d'un filet à papillon et introduits un à un dans des tubes à hémolyse en plastique, de 1,0 à 1,5 cm de diamètre, dotés de bouchons. Ceci permet de vérifier qu'il s'agit bien de la bonne espèce d'insecte avant l'introduction dans les manchons.

Deux collectes ont été réalisées en juin 1997 et n'ont permis de capturer qu'une vingtaine d'adultes dans la parcelle K3-01. Un mois après le premier lâcher de 50 adultes, il faudra mettre à nu les racines pour vérifier si les racines ont été attaquées et si elles contiennent des larves vivantes. Vérifier également la présence de cocons ou nymphes nues dans les premiers centimètres du sol. Il faudra estimer la durée de vie des adultes en captivité.

Si aucune racine n'a été attaquée, il faudra remettre le plant en terre et faire un autre lâcher. Par contre, si on trouve des larves vivantes, il faudra essayer de poursuivre leur élevage en les remettant sur des racines saines que l'on dispose dans une boîte de Pétri avec une couche de tourbe.

VII.4. HSF 13 : Piégeage lumineux

Avec un tube néon court et 50 m de fil électrique, il faudra essayer de vérifier si les *Sufetula* adultes sont ou non attirés par la lumière, en disposant le piège dans la cocoteraie derrière le laboratoire. Il faudra préparer deux cadres de 1 m de côté sur lesquels seront tendus deux carrés de tissu blanc. Le tube néon sera disposé entre les deux cadres qui seront maintenus verticaux par des piquets pendant le piégeage. Celui-ci sera réalisé de 19 à 20 h, période d'activité des adultes de *Sufetula*.

VIII. DISCUSSION

Le but de cette mission est de vérifier l'hypothèse de l'incidence des attaques de *S. sunidesalis* sur la production.

La recherche des preuves indirectes est la voie la plus rapide ; il s'agit de trouver des corrélations entre le taux d'attaque des chenilles sur les racines primaires, secondaires et tertiaires et le nombre de noix présentes sur les cocotiers.

Si l'on considère les données recueillies dans chacune des parcelles observées ou bien l'ensemble de toutes ces données, on n'obtient pas de liaison significative entre le pourcentage de racines attaquées et le nombre de noix présentes sur les cocotiers.

Par contre, lorsque l'on considère surtout les échantillons qui contiennent plus de 100 racines de tous ordres, on obtient alors des liaisons significatives, mais relativement faibles à très faibles, entre le pourcentage de racines attaquées et le nombre de noix présentes sur les cocotiers.

Ces résultats laissent supposer que l'échantillon des racines recueilli dans un seul trou réalisé à un mètre du stipe n'est pas suffisant, puisqu'il semble que le pourcentage des racines attaquées n'est estimé avec précision que si le nombre total des racines 1, 2 et 3 est supérieur à 100 ou 200. Il sera donc intéressant, à l'avenir de prélever les racines dans trois trous de 40*40*40 cm, à un mètre du stipe, réalisés dans trois directions différentes : 1 vers le Nord sur la ligne de palmier, 1 vers le sud-est 60° et un autre vers le sud-ouest 60°.

L'existence de corrélations partielles significatives laisse aussi supposer que d'autres facteurs agronomiques ne sont pris en compte. Néanmoins, il se peut également que la méthode d'observation actuelle ne soit pas encore assez précise.

Contrairement à notre attente, il est très étonnant de noter de fortes attaques sur les racines des cocotiers, plantés sur sols argileux, pourtant très compact ; la production de ces cocotiers est élevée, ce qui laisse supposer que les attaques des chenilles n'aient pas une sévère incidence sur des arbres vigoureux dont la taille est presque homogène dans l'ensemble.

Notre attention est particulièrement attirée par le cas de la parcelle 08-01, sur sol tourbeux, de très petite taille (488 arbres, soit 2,70 ha), qui a une production élevée similaire à celle observée dans les parcelles sur sol argileux. Cette parcelle a la particularité d'être entourée par deux drains secondaires ; l'effet de bordure doit donc jouer un rôle très important sur presque tous les arbres de cette petite parcelle. Elle mérite de faire l'objet d'une analyse plus approfondie des facteurs agronomiques (ouverture stomatique, diagnostic foliaire, niveau de la nappe d'eau...) en comparaison avec la parcelle voisine 08-02 qui a une production plus faible.

Parmi les autres facteurs probables qui participent à une diminution de la production des cocotiers dans la majorité des parcelles de cette plantation, on a noté une certaine siccité de la surface du sol, jusqu'à 5 cm de profondeur, dans un rayon de 50 à 80 cm autour du stipe de chaque arbre. Il nous semble qu'il existe un certain manque de disponibilité en eau dans cette portion du sol. Or, dans cette zone-là, le feutrage racinaire, composé surtout de racines tertiaires et quaternaires ayant le rôle principal d'absorption, est extrêmement dense. Par ailleurs, au cours du mois de juin 1997, il pleuvait au moins une fois par jour, durant une demi-heure à une heure ; cependant, le lendemain d'une pluie, le sol semble sec, la tourbe paraissant poudreuse dans un rayon de 50 à 80 cm autour des cocotiers. Ce phénomène paraît paradoxal car à 1,50 m du stipe, le sol est très humide. Il reste à savoir quelle est l'incidence de ce phénomène sur le fonctionnement des racines tertiaires et quaternaires qui sont très denses dans cette partie-là. **Néanmoins, il n'a jamais été question de stress hydrique, suite à un manque d'eau au cours de l'année mais plutôt du fonctionnement des racines, surtout tertiaires ayant un rôle absorbant et formant un feutrage serré dans les cinq premiers centimètres du sol. Dans ce feutrage racinaire, la quantité de tourbe est très faible à nulle.**

En outre, on a toujours remarqué que les cocotiers situés en bordure (environ 10 m) des drains primaire et secondaire ont une hauteur d'environ 7 m, et sont en majorité très bons producteurs. Or, on a observé autant d'attaques de *S. sunidesalis* sur ces arbres de bordure qu'à l'intérieur des parcelles. L'une des particularités sur ces bordures de drains est l'accumulation, depuis la création de la plantation, d'argile récupérée dans les drains lors des opérations d'entretiens de ceux-ci. Il nous semble que cette argile, en s'infiltrant dans le sol à la suite de fortes pluies, a permis le maintien d'une bonne humidité dans les 5 à 10 premiers centimètres en dessous de la surface du sol, autour de ces arbres de bordure. Cependant, l'argile n'est accumulée que sur un seul côté des drains secondaires où il existe une piste praticable ; sur le bord opposé de ceux-ci où l'argile n'est pas accumulée, les cocotiers sont toutefois plus proches du drain (5 m environ).

Cependant, nous avons remarqué qu'à l'intérieur de plusieurs parcelles, il pouvait exister des arbres bons producteurs ; or, le taux d'argile y est normalement très faible puisqu'il s'agit d'une tourbe profonde. Il est alors difficile de comprendre l'existence de bons producteurs à l'intérieur des parcelles ayant pour voisins des mauvais ou/et des producteurs moyens.

Dans l'ensemble de la plantation sur sol tourbeux, la croissance des cocotiers paraît tout particulièrement hétérogène. **Cette différence de la taille des arbres est à relier avec leur production.** Il apparaît trois catégories bien nettes de cocotiers :

Des arbres de plus de 7 m (hauteur du stipe) de haut portant plus de 100 noix.

Des arbres de 5 à 6 m de haut portant 70 à 100 noix.

Des arbres de 2 à 3 m de haut portant seulement moins de 70 noix.

Cette estimation visuelle mérite d'être vérifiée par des mesures précises.

Comme pour la taille des arbres, **il nous semble aussi que l'importance du système racinaire joue un rôle non négligeable dans l'existence d'une forte hétérogénéité dans la production des cocotiers.** En effet, dans les parcelles 07-01 et 07-02, nous avons estimé grossièrement l'importance du volume des racines de chaque arbre échantillonné par le nombre de sacs plastique utilisés pour mettre les racines prélevées. Ainsi, nous avons pu noter que :

⇒ sur 13 arbres mauvais producteurs (moins de 70 noix), 6 ont peu de racines ($\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ de sac plastique) ; 5 ont une quantité moyenne (1 sac bien rempli) et 2 ont beaucoup de racines (2 sacs bien remplis).

⇒ sur 4 arbres avec une production moyenne (70 à 100 noix), 1 a peu de racines et 3 ont une quantité moyenne.

⇒ sur 15 arbres bons producteurs (plus de 100 noix), 1 a peu de racines ; 4 ont une quantité moyenne et 10 ont beaucoup de racines.

Dans ce cas, il sera également intéressant de peser les racines et de préciser la relation de l'importance du système racinaire avec la taille des arbres et la production.

L'existence d'un certain gradient d'est en ouest semble également très curieuse et ne pourrait pas être attribuée directement aux attaques des chenilles. Il serait intéressant de rechercher la cause sur le plan purement agronomique, en prenant, par exemple, les parcelles 07-01 et 07-02.

Par ailleurs, la cartographie des trois catégories de cocotiers : bons, moyens et mauvais producteurs dans les parcelles 7-01 et 7-02 (Figure 4 à 7) montre que la répartition des attaques de chenilles ne peut pas expliquer la distribution de ces trois types de cocotiers dans ces deux parcelles : par exemple un cocotier bon producteur peut être entouré de 2 moyens et de 4 mauvais producteurs ; un cocotier producteur moyen peut être entouré de 5 mauvais et d'un bon producteur ; ou encore un cocotier mauvais producteur peut être entouré de 3 bons et de 3 producteurs moyens. Or, les analyses des racines montrent que les attaques des chenilles sont présentes sur tous les arbres, bien que leur intensité varie d'un arbre à un autre ; mais, il n'existe pas de liaison entre l'importance des attaques de chenilles et une catégorie donnée de cocotier.

En définitive, la recherche des preuves indirectes par l'établissement de corrélations entre le taux d'attaques sur les racines et la production est, en soi, très intéressante mais ces corrélations ne peuvent nous permettre d'affirmer, pour le moment, que les chenilles représentent la cause principale de la faible production du PB121 sur sol tourbeux.

L'obtention des preuves directes reste, cependant, la principale préoccupation ; ainsi, la mise en place des essais de traitements insecticides pour trouver d'autres molécules efficaces que le Dursban, et des essais de protection du système racinaire par des interventions chimiques à fréquences définies. Ce dernier type d'essai devrait nous permettre de savoir si le potentiel de production de PB121 peut être sauvegardé par le maintien du système racinaire dans un état parfaitement sain.

Le nouvel essai RS CC 07 : rôle de la silice et des attaques de *S. sunidesalis* sur la production des cocotiers, mis en place par le service agronomie à R.S.T.M dans la parcelle 02-04, est très important ; il devrait donner, d'ici un ou deux ans, de nombreuses informations sur l'incidence d'une déficience en Silice ou/et sur celles des attaques de chenilles, surtout sur l'effet néfaste d'une accumulation de ces attaques dès le jeune âge. En effet, les noix germées en plantations adultes révèlent un système racinaire qui est déjà attaqué par ce ravageur.

IX. RÉSUMÉ & CONCLUSION

Les diverses observations réalisées dans un certain nombre de parcelles de la plantation R.S.U.P (Pulau Burung / Indonésie) ont apporté un éclairage nouveau sur l'hypothèse relative à l'incidence des attaques de chenilles de *S. sunidesalis*.

La croissance des cocotiers est très hétérogène dans l'ensemble de la plantation.

Les attaques des chenilles sont aussi nombreuses sur les bordures des drains qu'à l'intérieur des parcelles. Or, le long de ces drains, les 2 ou 3 premières rangées de cocotiers sont, en grande majorité, très bons producteurs.

Les arbres bons producteurs (supérieur à 100 noix) sont aussi attaqués que les arbres mauvais producteurs (inférieur à 70 noix).

Le système racinaire des cocotiers plantés sur sols argileux est également très attaqué par ces chenilles, malgré la compacité du sol. Or, ces cocotiers sont en moyenne très bons producteurs, comme tout PB121 classique, et ils ont une hauteur quasi homogène.

Un phénomène de manque de disponibilité en eau situé dans les 5 premiers centimètres du sol pourrait perturber d'une manière sensible le fonctionnement des racines tertiaires et quaternaires très denses à ce niveau-là et entraîner une production aussi faible. D'autres facteurs agronomiques ont dû provoquer dans le jeune âge un stress qui a engendré une croissance aussi irrégulière des cocotiers.

En définitive, dans l'état actuel des observations, les attaques des chenilles de *S. sunidesalis* ne sembleraient expliquer qu'une très faible partie de la chute de production des cocotiers sur sols tourbeux. L'étude de l'architecture du système racinaire devrait apporter des précisions supplémentaires sur le développement des racines après des attaques de ces chenilles.

X. RECOMMANDATIONS

Des recommandations ont été laissées sur la plantation à la fin de la mission.

X.1. ESSAIS DÉJÀ MIS EN PLACE

X.1.1. HSF 07 / A 07-05 / RSUP

☞ Suivre les directives du protocole en continuant toutes les observations commencées.

☞ Ne pas oublier d'apporter la fumure standard, et si possible, une fumure exceptionnelle (après vérification par un diagnostic foliaire) pour assurer une bonne reprise de la production. Les traitements insecticides doivent être réalisés suivant les nouvelles normes décrites ci-dessous.

X.1.2. HSF 05 / A 06-03 / RSUP

☞ Dans l'objet traité, les bâches plastiques sont déjà déchirées ; il faut les renouveler, le plus rapidement, en augmentant les dimensions comme il est prévu dans le protocole.

☞ Les traitements insecticides seront réalisés suivant les nouveaux barèmes. Il faudra bien nettoyer les ronds avant chaque traitement.

☞ Ne pas oublier d'apporter la fumure standard, et si possible, une fumure exceptionnelle (après vérification par un diagnostic foliaire) pour assurer une bonne reprise de la production.

☞ Continuer les observations telles qu'elles ont été commencées.

X.1.3. RS CC 07 / 02-04 / RSTM

L'essai a été mis en place à partir du 26 mars 1997. Le premier traitement insecticide a été réalisé le 16/06/97.

On a appliqué **15 ml de Dursban 20EC par plant** dans 0,5 litre d'eau lors du premier traitement.

☞ Pour les futurs traitements, le barème du volume d'eau à utiliser est le suivant :

Jusqu'à un an, traitement sur un rayon de 50 cm avec 1,5 litres de solution par plant.

1 à 2 ans, traitement sur un rayon de 1 m avec 3 litres de solution par plant.

2 à 3 ans, traitement sur un rayon de 1,5 m avec 4,5 litres de solution par arbre.

Plus de 3 ans, traitement sur un rayon de 2 m avec 6 litres de solution par arbre.

☞ La dose de Dursban restera toujours la même jusqu'à nouvelle recommandation. Si après le premier contrôle, on note des attaques sur les arbres traités, il faudra doubler la dose de Dursban par plant.

☞ Il faudra bien **nettoyer les ronds avant chaque traitement**.

☞ Il faudra **régler les pulvérisateurs** comme il a été réalisé lors des essais (pastille orange ou verte pour la buse suivant le volume à obtenir - ouverture minimale de la buse). Il faudra régler la vitesse de marche en fonction du temps de pulvérisation pour obtenir 1,5 litres ou autre volume de solution.

X.2. NOUVEAUX ESSAIS

X.2.1. HSF 09 / A 06-03 / RSUP

☞ Toutes les semaines, il faudra soulever les bâches des trois arbres C₁ à C₃ pour ramasser et compter tous les adultes de *Sufetula* trouvés. S'ils sont vivants, on doit les attraper pour les relâcher ensuite dans les manchons posés sur des plants de pépinière, afin d'en faire l'élevage.

☞ Tous les 3 mois, il faudra estimer la production des arbres en comptant toutes les noix visibles sur les arbres. Ensuite, on fera des prélèvements de racines à 1 m du stipe, à côté du premier trou et toujours dans la direction Nord.

X.2.2 HSF 10 / 07-01 / RSUP

☞ Un premier prélèvement de racines a été réalisé le 20/06/97 sur les arbres centraux de chaque parcelle élémentaire. Les prochains prélèvements de racines seront effectués, tous les 3 mois, sur 2 arbres (1 trou/arbre à 1 m du stipe dans la direction Nord) de chaque carré central des parcelles élémentaires, les 2 arbres étant opposés l'un à l'autre.

☞ Un premier comptage des noix a été réalisé à partir du 20/06/97 sur tous les 9 arbres centraux de chaque parcelle élémentaire. Les comptages suivants seront effectués, tous les 3 mois, sur ces mêmes 9 arbres centraux de toutes les parcelles élémentaires.

☞ Ne pas oublier d'apporter la fumure standard et, si possible, une fumure exceptionnelle (à vérifier par un diagnostic foliaire sur les trois catégories de cocotiers) pour favoriser le redémarrage de la production.

X.2.3. HSF 11 / 07-02 / RSUP

☞ Cet essai a les mêmes dispositions expérimentales que le précédent sur le plan pulvérisation, prélèvements des racines et comptages des noix visibles sur les arbres. Il en est de même pour la fumure.

X.2.4. HSF 12 : Elevage de *Sufetula*

☞ Suivre les dispositions mentionnées à la page 19.

X.2.5. HSF 13 : Piégeage lumineux

☞ Mettre en place aussitôt que possible les essais de piégeages d'adultes de *Sufetula*.

X.3. DYNAMIQUE DE POPULATION DE *Sufetula sunidesalis*

Les premiers contrôles des 5 premiers mois de 1997 ont donné des résultats intéressants. Il faudra les poursuivre tous les mois dans les 10 parcelles suivantes :

B9-16 ; B9-04 ; B11-9 ; A12-03 ; A9-08 ; A6-03 ; 10-07 ; A10-05 ; K3-01.

Il faudra adopter le nouveau parcours et réaliser les prélèvements suivants :

1 ligne sur 15 au sud ou au nord. Si une parcelle a été observée la première fois dans la partie sud par exemple, il faudra toujours continuer les observations dans cette partie-là lors des contrôles suivants.

Sur chaque ligne de contrôle, on prendra trois arbres : 1 avec une production normale (N), 1 avec une production moyenne (S) et 1 avec une faible production (K).

Les trous seront effectués à 1 m du stipe toujours dans la direction Nord.

On utilisera la fiche n° 1 établie par RSUP, en supprimant les colonnes T = total des attaques sur les racines anciennes. En effet, il est préférable que les observateurs ne perdent pas leur temps à compter dans le cadre de cette étude le nombre total des attaques sur les vieilles racines. Ce temps sera plutôt consacré à bien détecter et compter les nouvelles racines attaquées ainsi que le nombre d'attaques.

X.4. DIVERS

X.4.1. Fiche de contrôle RSUP

La fiche n° 2 doit être réservée à l'analyse des attaques de *S. Sunidesalis*.

X.4.2. Matériel

Le laboratoire Entomologie a besoin de tubes, de boîtes plastiques, de pinces des dissections, des piluliers, cinq nouveaux appareils de traitement.

X.4.3. Personnel

Il sera souhaitable de mettre à la disposition du laboratoire **5 nouveaux opérateurs**, compte tenu de l'importance des traitements insecticides à réaliser et des études de dynamique de population.

X.4.4. Autres observations

Repérer les canaux tertiaires dans deux catégories de parcelles : moyenne production (80 noix/cocotier/an), faible production (<50 noix/cocotier/an) - Estimer la production des 30 arbres sud ou Nord par les trois catégories de production : Normal (N), Moyenne (S), Faible (K) de chaque côté de ces canaux, sur 5 lignes : Exemple = 08-01 ; 08-02 - Indiquer la présence d'une nappe d'eau (environ 50 cm) par "+" et par "-" l'absence d'eau ou la présence d'un simple filet d'eau.

X.4.5. Suggestions d'essais agronomiques

- a) **Nettoyage des ronds** de 2 m de rayon avec fumure normale.
Nettoyage des ronds de 2 m de rayon avec fumure exceptionnelle.
Témoin
- b) **Apport d'argile** dans un rond de 1 à 2 m.
 - couche de quelques millimètres d'épaisseur
 - couche de 1 cm
 - couche de 2 cm
 - Témoin sans argile avec ronds nettoyés
 - Témoin sans argile avec ronds sales.
- c) **Faire de nouveaux diagnostics foliaires** sur 10 arbres bons producteurs, 10 moyens et 10 mauvais producteurs dans plusieurs parcelles ayant différents niveaux de production.

BIBLIOGRAPHIE

Bonneau, X., 1994. Compte-rendu des deux premières années de l'essai RS ES 56. Rapport interne, 6 p., 26 tableaux.

Bonneau, X., 1997. Report on the visit to the RSUP Pulau Burung plantation - 20th February 1997 - 3rd March 1997, Doc. CP 767/97, 15 p. + annexes.

Desmier de Chenon R., 1975. Présence en Indonésie et Malaisie d'un lépidoptère mineur des racines du palmier à huile, *Sufetula sunidesalis* Walker et relations avec les attaques de Ganoderma. Oléagineux, 30, 11, p. 449-456.

Desmier de Chenon R. et Bonneau X., 1996. Report on the visit to the RSUP Pulau Burung plantation - 30th September 1996 - 6th October 1996, Doc. CP 678, 10 p. + Tab. et Fig.

Genty Ph. et Mariau D., 1975. Morphologie et biologie du *Pyalidae* des racines de l'*Elaeis*, *Sufetula diminutalis*. Oléagineux, 30, 4, p.147-152.

Genty Ph., Desmier de Chenon R. et Mariau D., 1976. Infestation des racines aériennes du palmier à huile par les chenilles genre *Sufetula* Walker (Lépidoptère : *Pyalidae*). Oléagineux, 31,8-9, p. 365-370.

Mariau D., 1993. Entomological mission to the Pulau Burung plantation - 30th November to 11th December 1992. Rapport de mission, doc. n° 2475, 16 p.

Mariau D., 1993. Entomological mission to the Pulau Burung plantation - 29/10 to 3/11/93. Rapport de mission, doc. n° CP.117, 15 p.

Ochs R. et Bonneau X., 1993. Report of visit to the RSUP plantation of Pulau Burung - October 7 to October 16 1993. 8 p.

A N N E X E 1

2 Fiches

21 tableaux

CHECK CARD 1 : ANALISA SERAGAN SUFETULA *SUNIDESALIS*

Persil :
Umur :
Tel. Pengamatan :

[illegible]

A = Number of attacked roots

T = Total of attacks

CHECK CARD 2 : ANALISA SERAGAN SUFETULA *SUNIDESALIS*

Persil :
Umur :
Tel. Pengamatan :

ak	N°	Akar Primer					Akar Sekunder					Akar Tersier				
	Jlr Phn	Sehat	Terserang				Sehat	Terserang				Sehat	Terserang			
			Lama		Baru			Lama		Baru			Lama		Baru	
			A	T	A	T		A	T	A	T		A	T	A	T
	Total															
	Rata ²															
	Total															
	Rata ²															

A = Number of attacked roots
T = Total of attacks

Tableau 1 : REPARTITION DES ATTAQUES SUR LES DIFFERENTES CATEGORIES DE RACINES

	NOMBRE MOYEN DE RACINES / TROU (10 Cocotiers - 1 trou/cocotier)							
Directions /	Racines primaires		Racines secondaires		Racines tertiaires		Racines	
Distances au stipe	Total	% Racines	Total	% Racines	Total	% Racines	Total général	% global Racines
		attaquées		attaquées		attaquées		attaquées
A NORD-EST 60°								
1 mètre	44	74	34	63,7	67	47	145	59,1
2 mètres	3	48,3	9	62,4	20	24,9	32	37,3
4 mètres	2	45	5	36,7	17	40,5	24	40,1
B NORD-EST 30°								
1 mètre	34	74,2	27	62,4	58	45,1	119	57,3
2 mètres	5	63	11	46,7	27	36,1	43	42,2
4 mètres	2	19,1	4	46,3	11	26,3	17	30,1
C NORD								
1 mètre	19	72,2	23	64,2	46	46,7	88	56,9
2 mètres	5	59,6	6	51,7	25	36,7	36	42,4
4 mètres	3	45,7	6	43,8	17	31,9	26	36,6
D NORD-OUEST 60°								
1 mètre	17	71,1	21	65,6	70	43,3	108	52,1
2 mètres	2	62,5	7	60,6	31	34,6	40	40,7
4 mètres	1	41,7	5	47,8	15	37,7	21	40,2
E NORD-OUEST 30°								
1 mètre	28	81,1	25	61,8	70	46,2	123	57,4
2 mètres	2	75	4	61,4	17	34,1	23	42,2
4 mètres	1	36,4	2	60	10	21,4	13	28,7
MOYENNE GENERALE								
1 mètre	28,4	74,52	26	63,54	62,2	45,66	116,6	56,56
2 mètres	3,4	61,68	7,4	56,56	24	33,28	34,8	40,96
4 mètres	1,8	37,58	4,4	46,92	14	31,56	20,2	35,14

Tableau n° 2 : ANALYSE DES ATTAQUES DE *S. SUNIDESALIS* DANS LES PARCELLES DE RSUP

EN RELATION AVEC LEUR PRODUCTION MOYENNE

Trou à 1m du stipe	Nombre d'arbres avec attaques		Moyenne Nombre de noix visibles de	Production annuelle			
	≤50 %	>50 %		94	95	96	Moyenne 3 années
Parcelles			F10 à F. basse				
KM 00 (sol argileux)	2	8	145	107	86 (mauvaise récolte)	135	109
Tourbe K3-01 (avril 87) 10-02 (juillet 89)	3	7	84	61	37	49	49
	3	7	104	22	17	11	17
08-02 (juillet 87) 08-01 (octobre 87)	5	5	108	89	79	81	83
	6	4	136	155	122	136	138
07-01 (octobre 87) 07-02 (juillet 87)	2	15	55	50	31	47	43
	3	15	100	75	65	86	75
A01-00 (décembre 91)	8	2	73	0	0	3	1

Tableau 3 : Analyse des attaques de *S. sunidesalis* de la parcelle Km 00 sur sol argileux

ARBRES	Nb racines primaires				Nb racines secondaires				Nb racines tertiaires				Total	Total	% global	Nb fleurs	Nb de noix	
	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R. A.	R. A.	Racines	de R.A.	sur F10	F10 à FB	F14 à FB
R1	41	75	116	64,7%	31	48	79	60,8%	20	47	67	70,1%	170	262	64,9%	21	116	80
R2	4	16	20	80,0%	2	17	19	89,5%	18	26	44	59,1%	59	83	71,1%	27	167	104
R3	16	68	84	81,0%	5	3	8	37,5%	12	5	17	29,4%	76	109	69,7%	21	141	92
R4	19	14	33	42,4%	0	12	12	100,0%	17	26	43	60,5%	52	88	59,1%	15	88	101
R5	15	50	65	76,9%	4	6	10	60,0%	11	9	20	45,0%	65	95	68,4%	30	177	102
R6	7	20	27	74,1%	12	13	25	52,0%	25	30	55	54,5%	63	107	58,9%	19	122	75
R7	12	20	32	62,5%	2	8	10	80,0%	15	11	26	42,3%	39	68	57,4%	20	155	99
R8	28	38	66	57,6%	2	0	2	0,0%	0	0	0	0,0%	38	68	55,9%	31	177	100
R9	108	94	202	46,5%	2	4	6	66,7%	22	32	54	59,3%	130	262	49,6%	28	143	76
R10	67	7	74	9,5%	10	0	10	0,0%	47	22	69	31,9%	29	153	19,0%	25	160	109
Total	317	402	719		70	111	181		187	208	395		721	1295		237	1446	938
Moyenne	32	40	72	55,9%	7	11,1	18	61,3%	19	21	40	52,7%	72	130	55,7%	24	145	94

Tableau 4 : Analyse des attaques de *S. sunidesalis* de la parcelle 10-02 sur sol tourbeux

ARBRES	Nb racines primaires				Nb racines secondaires				Nb racines tertiaires				Total	Total	% global	Nb fleurs	Nb de noix	
	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R. A.	R. A.	Racines	de R.A.	sur F10	F10 à FB	F14 à FB
R1	21	39	60	65,0%	6	17	23	73,9%	32	11	43	25,6%	67	126	53,2%	28	189	108
R2	8	35	43	81,4%	17	3	20	15,0%	11	5	16	31,3%	43	79	54,4%	21	146	80
R3	5	13	18	72,2%	7	11	18	61,1%	51	22	73	30,1%	46	109	42,2%	17	57	13
R4	10	48	58	82,8%	21	7	28	25,0%	41	18	59	30,5%	73	145	50,3%	12	104	79
R5	3	3	6	50,0%	2	3	5	60,0%	14	17	31	54,8%	23	42	54,8%	0	0	0
R6	3	25	28	89,3%	5	23	28	82,1%	73	50	123	40,7%	98	179	54,7%	14	70	39
R7	2	30	32	93,8%	5	0	5	0,0%	2	15	17	88,2%	45	54	83,3%	18	57	14
R8	21	47	68	69,1%	19	2	21	9,5%	7	12	19	63,2%	61	108	56,5%	35	231	128
R9	5	51	56	91,1%	1	9	10	90,0%	93	22	115	19,1%	82	181	45,3%	35	125	34
R10	32	10	42	23,8%	4	5	9	55,6%	15	6	21	28,6%	21	72	29,2%	25	60	4
Total	110	301	411		87	80	167		339	178	517		559	1095		205	1039	499
Moyenne	11	30	41	73,2%	9	8	17	47,9%	34	18	52	34,4%	56	110	51,1%	21	104	50

Tableau 5 : Analyse des attaques de *S. sunidesalis* de la parcelle 01-00A sur sol tourbeux

ARBRES	Nb racines primaires				Nb racines secondaires				Nb racines tertiaires				Total	Total	% global	Nb fleurs	Nb de noix	
	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R. A.	R. A.	Racines	de R.A.	sur F10	F10 à FB	F14 à FB
R1	2	2	4	50,0%	13	9	22	40,9%	29	16	45	35,6%	27	71	38,0%	24	169	77
R2	3	3	6	50,0%	15	30	45	66,7%	25	19	44	43,2%	52	95	54,7%	27	85	17
R3	1	0	1	0,0%	1	2	3	66,7%	27	0	27	0,0%	2	31	6,5%	1	1	1
R4	6	13	19	68,4%	22	23	45	51,1%	79	25	104	24,0%	61	168	36,3%	11	65	28
R5	11	8	19	42,1%	9	6	15	40,0%	39	26	65	40,0%	40	99	40,4%	15	68	29
R6	38	18	56	32,1%	37	34	71	47,9%	0	121	121	100,0%	173	248	69,8%	16	87	45
R7	9	18	27	66,7%	9	1	10	10,0%	9	2	11	18,2%	21	48	43,8%	11	106	67
R8	10	15	25	60,0%	25	15	40	37,5%	47	21	68	30,9%	51	133	38,3%	5	9	0
R9	8	5	13	38,5%	15	10	25	40,0%	77	27	104	26,0%	42	142	29,6%	14	108	66
R10	10	13	23	56,5%	26	106	132	80,3%	99	60	159	37,7%	179	314	57,0%	15	35	3
Total	98	95	193		172	236	408		431	317	748		648	1349		139	733	333
Moyenne	10	10	19	49,2%	17	24	41	57,8%	43	32	75	42,4%	65	135	48,0%	14	73	33

Tableau 6 : Analyse des attaques de *S. sunidesalis* de la parcelle 08-01 sur sol tourbeux

ARBRES	Nb racines primaires				Nb racines secondaires				Nb racines tertiaires				Total	Total	% global	Nb fleurs	Nb de noix	
	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R. A.	R. A.	Racines	de R.A.	sur F10	F10 à FB	F14 à FB
R1	25	157	182	86,3%	45	22	67	32,8%	38	27	65	41,5%	206	314	65,6%	16	74	34
R2	6	7	13	53,8%	22	15	37	40,5%	175	24	199	12,1%	46	249	18,5%	38	204	116
R3	15	51	66	77,3%	13	19	32	59,4%	173	21	194	10,8%	91	292	31,2%	28	111	39
R4	23	29	52	55,8%	15	27	42	64,3%	120	29	149	19,5%	85	243	35,0%	52	261	127
R5	4	31	35	88,6%	27	21	48	43,8%	107	18	125	14,4%	70	208	33,7%	22	114	27
R6	18	87	105	82,9%	11	27	38	71,1%	107	49	156	31,4%	163	299	54,5%	27	149	67
R7	4	12	16	75,0%	20	25	45	55,6%	57	64	121	52,9%	101	182	55,5%	13	39	6
R8	56	218	274	79,6%	25	40	65	61,5%	135	77	212	36,3%	335	551	60,8%	22	140	81
R9	6	11	17	64,7%	6	15	21	71,4%	127	47	174	27,0%	73	212	34,4%	21	72	24
R10	10	30	40	75,0%	11	13	24	54,2%	138	83	221	37,6%	126	285	44,2%	39	202	78
Total	167	633	800		195	224	419		1177	439	1616		1296	2835		278	1366	599
Moyenne	17	63	80	79,1%	20	22	42	53,5%	118	44	162	27,2%	130	284	45,7%	28	137	60

Tableau 7 : Analyse des attaques de *S. sunidesalis* de la parcelle 08-02 sur sol tourbeux

ARBRES	Nb racines primaires				Nb racines secondaires				Nb racines tertiaires				Total	Total	% global	Nb fleurs	Nb de noix	
	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R. A.	R. A.	Racines	de R.A.	sur F10	F10 à FB	F14 à FB
R1	4	4	8	50,0%	2	17	19	89,5%	40	24	64	37,5%	45	91	49,5%	20	80	24
R2	26	115	141	81,6%	35	21	56	37,5%	71	51	122	41,8%	187	319	58,6%	22	91	45
R3	10	27	37	73,0%	14	27	41	65,9%	120	97	217	44,7%	151	295	51,2%	15	142	86
R4	15	24	39	61,5%	31	19	50	38,0%	75	30	105	28,6%	73	194	37,6%	23	131	80
R5	4	26	30	86,7%	24	34	58	58,6%	58	27	85	31,8%	87	173	50,3%	45	115	19
R6	10	111	121	91,7%	5	6	11	54,5%	20	30	50	60,0%	147	182	80,8%	26	125	65
R7	6	5	11	45,5%	15	30	45	66,7%	40	25	65	38,5%	60	121	49,6%	25	75	8
R8	8	40	48	83,3%	25	31	56	55,4%	117	40	157	25,5%	111	261	42,5%	18	126	75
R9	6	21	27	77,8%	6	14	20	70,0%	24	7	31	22,6%	42	78	53,8%	18	142	83
R10	14	48	62	77,4%	7	18	25	72,0%	13	21	34	61,8%	87	121	71,9%	19	52	12
Total	103	421	524		164	217	381		578	352	930		990	1835		231	1079	497
Moyenne	10	42	52	80,3%	16	22	38	57,0%	58	35	93	37,8%	99	184	54,0%	23	108	50

Tableau 8 : Analyse des attaques de *S. sunidesalis* de la parcelle 07-01 sur sol tourbeux

ARBRES	Nb racines primaires				Nb racines secondaires				Nb racines tertiaires				Total	Total	% global	Nb fleurs	Nb de noix	
	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R. A.	R. A	Racines	de R.A.	sur F10	F10 à FB	F14 à FB
R1	7	50	57	87,7%	21	31	52	59,6%	57	38	95	40,0%	119	204	58,3%	15	106	61
R2	21	162	183	88,5%	13	31	44	70,5%	79	46	125	36,8%	239	352	67,9%	17	103	60
R3	7	13	20	65,0%	6	4	10	40,0%	6	2	8	25,0%	19	38	50,0%	6	28	8
R4	21	54	75	72,0%	31	11	42	26,2%	71	13	84	15,5%	78	201	38,8%	9	85	52
R5	9	19	28	67,9%	3	2	5	40,0%	13	18	31	58,1%	39	64	60,9%	7	20	2
R6	8	4	12	33,3%	3	3	6	50,0%	69	21	90	23,3%	28	108	25,9%	10	53	18
R7	1	22	23	95,7%	9	59	68	86,8%	94	108	202	53,5%	189	293	64,5%	12	100	66
R8	2	0	2	0,0%	1	5	6	83,3%	0	0	0	0,0%	5	8	62,5%	4	4	0
R9	5	1	6	16,7%	3	2	5	40,0%	14	46	60	76,7%	49	71	69,0%	7	47	30
R10	6	19	25	76,0%	13	21	34	61,8%	49	118	167	70,7%	158	226	69,9%	3	34	27
R11	1	3	4	75,0%	1	21	22	95,5%	25	73	98	74,5%	97	124	78,2%	6	37	24
R12	1	27	28	96,4%	25	27	52	51,9%	18	37	55	67,3%	91	135	67,4%	17	47	17
R13	2	50	52	96,2%	11	37	48	77,1%	103	240	343	70,0%	327	443	73,8%	10	84	50
R14	2	6	8	75,0%	11	22	33	66,7%	61	94	155	60,6%	122	196	62,2%	8	32	6
R15	0	14	14	100,0%	9	21	30	70,0%	18	67	85	78,8%	102	129	79,1%	19	165	111
R16	7	28	35	80,0%	1	11	12	91,7%	10	84	94	89,4%	123	141	87,2%	6	37	14
R17	1	18	19	94,7%	0	32	32	100,0%	14	28	42	66,7%	78	93	83,9%	4	9	1
Total	27	166	193		75	199	274		312	787	1099		1152	1566		84	496	280
Moyenne	3	17	19	86,0%	8	20	27	72,6%	31	79	110	71,6%	115	157	73,6%	8	50	28

**Tableau 9 : Répartition des trois catégories de cocotiers dans la parcelle 07-01
(octobre 1987)**

Zones	Nombre d'arbres avec production (%)				Total
	Elevée	Moyenne	Faible	Manquants	
Ligne 1 et 2	Culture d'octobre 1995 - environ 2 ans				
Ligne 3 à 7	18(12%)	30 (20%)	70 (47%)	32 (21%)	150
Ligne 16 à 20	12 (8%)	23 (15%)	103 (69%)	12 (8%)	150
Ligne 31 à 35	9 (6%)	23 (15%)	99 (66%)	19 (13%)	150
Ligne 46 à 50	26 (17%)	36 (24%)	75 (50%)	13 (9%)	150
Ligne 51	7 (23,3%)	8 (26,7%)	13 (43,3%)	2 (6,7%)	30
Ligne 52	6 (20%)	8 (26,7%)	13 (43,3%)	3 (10%)	30
Ligne 53	13 (43,3%)	7 (23,3%)	4 (13,3%)	6 (20%)	30
Ligne 54	3 (10%)	16 (53,3%)	5 (16,7%)	6 (20%)	30
Ligne 55	12 (40%)	10 (33,3%)	3 (10%)	5 (16,7%)	30
	Canal tertiaire				
Ligne 56	21 (70%)	6 (20%)	0	3 (10%)	30

Tableau 10 : Analyse des attaques de *S. sunidesalis* de la parcelle 07-02A sur sol tourbeux

ARBRES	Nb racines primaires				Nb racines secondaires				Nb racines tertiaires				Total	Total	% global	Nb fleurs	Nb de noix	
	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R.A.	S	A	Total	% R. A.	R. A.	Racines	de R.A.	sur F10	F10 à FB	F14 à FB
R1	47	7	54	13,0%	54	18	72	25,0%	54	29	83	34,9%	54	209	25,8%	24	144	59
R2	5	5	10	50,0%	15	19	34	55,9%	7	10	17	58,8%	34	61	55,7%	11	79	53
R3	27	110	137	80,3%	35	26	61	42,6%	34	39	73	53,4%	175	271	64,6%	15	96	59
R4	25	45	70	64,3%	15	45	60	75,0%	40	30	70	42,9%	120	200	60,0%	25	93	38
R5	25	45	70	64,3%	25	30	55	54,5%	10	30	40	75,0%	105	165	63,6%	15	122	79
R6	17	56	73	76,7%	25	6	31	19,4%	57	104	161	64,6%	166	265	62,6%	3	7	4
R7	0	26	26	100,0%	11	16	27	59,3%	16	50	66	75,8%	92	119	77,3%	13	50	14
R8	15	133	148	89,9%	13	31	44	70,5%	32	25	57	43,9%	189	249	75,9%	23	158	86
R9	0	17	17	100,0%	8	17	25	68,0%	41	27	68	39,7%	61	110	55,5%	8	37	15
R10	20	103	123	83,7%	0	65	65	100,0%	81	44	125	35,2%	212	313	67,7%	10	31	13
R11	23	212	235	90,2%	14	24	38	63,2%	47	107	154	69,5%	343	427	80,3%	6	52	34
R12	14	15	29	51,7%	15	12	27	44,4%	31	28	59	47,5%	55	115	47,8%	21	111	63
R13	20	105	125	84,0%	10	31	41	75,6%	57	38	95	40,0%	174	261	66,7%	26	160	91
R14	5	17	22	77,3%	3	21	24	87,5%	15	25	40	62,5%	63	86	73,3%	25	201	130
R15	7	30	37	81,1%	25	40	65	61,5%	70	20	90	22,2%	90	192	46,9%	17	155	96
R16	0	12	12	100,0%	30	40	70	57,1%	39	25	64	39,1%	77	146	52,7%	14	119	70
R17	0	28	28	100,0%	47	37	84	44,0%	117	77	194	39,7%	142	306	46,4%	9	110	66
R18	22	9	31	29,0%	19	21	40	52,5%	36	58	94	61,7%	88	165	53,3%	9	88	48
Total	111	548	659		171	308	479		534	449	983		1305	2121		145	1064	626
Moyenne	11	55	66	83,2%	17	31	48	64,3%	53	45	98	45,7%	131	212	61,5%	15	106	63

**Tableau 11 : Répartition des trois catégories de cocotiers dans la parcelle 07-02A
(Juillet 1987)**

ZONES	NOMBRE D'ARBRES AVEC PRODUCTION								TOTAL
	Elevée	%	Moyenne	%	Faible	%	Absents	%	
Ligne 1 à 5	53	35%	41	27%	41	27%	15	10%	150
entre lignes 15-16	CANAL TERTIAIRE								
Ligne 16	8	27%	9	30%	10	33%	3	10%	30
Ligne 17	8	27%	7	23%	10	33%	5	17%	30
Ligne 18	5	17%	10	33%	11	37%	4	13%	30
Ligne 19	8	27%	7	23%	11	37%	4	13%	30
Ligne 20	1	3%	4	13%	19	63%	6	20%	30
Ligne 16 à 20	30	20%	37	25%	61	41%	22	15%	150
Ligne 31	13	43%	6	20%	7	23%	4	13%	30
entre ligne 31 et 32	CANAL TERTIAIRE								
Ligne 32	16	53%	6	20%	4	13%	4	13%	30
Ligne 33	10	33%	8	27%	8	27%	4	13%	30
Ligne 34	14	47%	8	27%	5	17%	3	10%	30
Ligne 35	17	57%	5	17%	7	23%	1	3%	30
Ligne 32 à 35	57	48%	27	23%	24	20%	12	10%	120
Ligne 43	18	60%	8	27%	4	13%	0	0%	30
Ligne 44	11	37%	9	30%	7	23%	3	10%	30
Ligne 45	9	30%	14	47%	4	13%	3	10%	30
Ligne 46	12	40%	11	37%	2	7%	5	17%	30
Ligne 47	18	60%	6	20%	4	13%	2	7%	30
Ligne 43 à 47	68	45%	48	32%	21	14%	13	9%	150
Entre ligne 47 et 48	CANAL TERTIAIRE								
Ligne 48	12	40%	12	40%	0	0%	6	20%	30
Ligne 49	16	53%	9	30%	2	7%	3	10%	30
Ligne 50	10	33%	8	27%	4	13%	8	27%	30
Ligne 51	15	50%	6	20%	2	7%	7	23%	30
Ligne 52	9	30%	11	37%	9	30%	1	3%	30
Ligne 48 à 52	62	41%	46	31%	17	11%	25	17%	150

**Tableau 12 : Répartition des trois catégories de cocotiers dans la parcelle 07-02 B
(Juillet 1987)**

ZONES	NOMBRE D'ARBRES AVEC PRODUCTION								Total
	Elevée	%	Moyenne	%	Faible	%	Absents	%	
Ligne 59	2	7%	10	33%	13	43%	5	17%	30
Ligne 60	8	27%	10	33%	7	23%	5	17%	30
Ligne 61	8	27%	11	37%	7	23%	4	13%	30
Ligne 62	6	20%	10	33%	10	33%	4	13%	30
Ligne 63	9	30%	9	30%	6	20%	6	20%	30
Ligne 59 à 63	33	22%	50	33%	43	29%	24	16%	150
Entre ligne 63 et 64	CANAL TERTIAIRE								
Ligne 64	8	27%	13	43%	9	30%	0	0%	30
Ligne 65	13	43%	14	47%	3	10%	0	0%	30
Ligne 66	13	43%	8	27%	8	27%	1	3%	30
Ligne 67	11	37%	13	43%	4	13%	2	7%	30
Ligne 68	11	37%	11	37%	7	23%	1	3%	30
Ligne 64 à 68	56	37%	59	39%	31	21%	4	3%	150
Ligne 91	18	60%	7	23%	2	7%	3	10%	30
Ligne 92	14	47%	10	33%	4	13%	2	7%	30
Ligne 93	16	53%	10	33%	2	7%	2	7%	30
Ligne 94	14	47%	13	43%	3	10%	0	0%	30
Ligne 95	18	60%	7	23%	3	10%	2	7%	30
Ligne 91 à 95	80	53%	47	31%	14	9%	9	6%	150
Entre ligne 95 et 96	CANAL TERTIAIRE								
Ligne 96	16	53%	7	23%	4	13%	3	10%	30
Ligne 97	13	43%	12	40%	2	7%	3	10%	30
Ligne 98	13	43%	10	33%	5	17%	2	7%	30
Ligne 99	18	60%	7	23%	1	3%	4	13%	30
Ligne 100	9	30%	11	37%	10	33%	0	0%	30
Ligne 96 à 100	69	46%	47	31%	22	15%	12	8%	150

**Tableau 13 : Répartition des trois catégories de cocotiers dans la parcelle 07-02 C
(Juillet 1987)**

ZONES	Nombre d'arbres avec production								TOTAL
	Elevée	%	Moyenne	%	Faible	%	Absents	%	
Ligne 107	17	57%	7	23%	4	13%	2	7%	30
Ligne 108	21	70%	6	20%	2	7%	1	3%	30
Ligne 109	17	57%	11	37%	2	7%	0	0%	30
Ligne 110	20	67%	8	27%	0	0%	2	7%	30
Ligne 111	18	60%	6	20%	2	7%	4	13%	30
Lignes 107 à 111	93	62%	38	25%	10	7%	9	6%	150
Entre lignes 111 et 112	CANAL TERTIAIRE								
Ligne 112	18	60%	8	27%	1	3%	3	10%	30
Ligne 113	16	53%	9	30%	1	3%	4	13%	30
Ligne 114	23	77%	3	10%	1	3%	3	10%	30
Ligne 115	20	67%	7	23%	0	0%	3	10%	30
Ligne 116	18	60%	9	30%	3	10%	0	0%	30
Ligne 112 à 116	95	63%	36	24%	6	4%	13	9%	150
Ligne 123	22	73%	5	17%	2	7%	1	3%	30
Ligne 124	21	70%	5	17%	2	7%	2	7%	30
Ligne 125	18	60%	10	33%	2	7%	0	0%	30
Ligne 126	19	63%	6	20%	4	13%	1	3%	30
Ligne 127	22	73%	5	17%	0	0%	3	10%	30
Ligne 123 à 127	102	68%	31	21%	10	7%	7	5%	150
Entre ligne 126 et 127	CANAL TERTIAIRE								
Ligne 128	25	83%	2	7%	0	0%	3	10%	30
Ligne 129	22	73%	5	17%	3	10%	0	0%	30
Ligne 130	20	67%	5	17%	3	10%	2	7%	30
Ligne 131	20	67%	7	23%	2	7%	1	3%	30
Ligne 132	24	80%	4	13%	2	7%	0	0%	30
Ligne 128 à 132	111	74%	23	15%	10	7%	6	4%	150

Tableau 14 : Résultats du suivi mensuel de l'évolution des attaques récentes dans 9 parcelles de RSUP : de novembre 1996 à juin 1997

Parcelle	Production moyenne sur 3 ans 94-95-96 noix/cocotier/an	% global de racines attaquées moyenne sur 6 mois	% moyen attaques récentes / mois	Pic d'attaques
B09-16 Mai 90	45	52,6 M= 65,4 ; m = 41,8	3,1 M= 6,5 ; m = 1,2	Avril-mai
B09-04 Août 87	71	47,4 % M = 61,6 ; m= 20	2,6 M = 6,5 ; m = 0	Décembre
B11-09 Juillet 88	61	51,2 % M = 78,3 ; m = 12,5	4,1 % M = 10,4 ; m = 0,4	Décembre- Janvier
A12-03 Mai 89	34	70,3 % M = 83 ; m = 65	3,0 % M = 7,3 ; m = 1,2	Novembre
Aa 09-08 Mars 90	64	46,2 % M = 26 ; m = 69	1,6 % M = 3,1 ; m = 0,1	Décembre
A06-03 Juin 87	67	64,3 % M = 81 ; m = 48	2,4 M = 3,9 ; m = 1,1	Décembre, puis Avril-Mai
10-07 Mars 90	68	65,6 % M = 80 ; m = 41	1,9 % M = 7,1 ; m = 0,5	Décembre, puis Avril
10-05 Septembre 87	59	70,6 % M = 77 ; m = 54	5,3 % M = 11,5 ; m = 1,1	Décembre
K3-01 Avril 87	49	59,5 % M = 83 ; m = 42	3,3 % M = 6,3 ; m = 1,7	Novembre

**Tableau 15 : Essai HSF 05 Bâchage & traitement -
Résultats préliminaires au bout de 6 mois**

13/11/96 Motifs	Nb. de noix sur Feuille n° 10 - Moyenne sur 11 arbres				
	Début	3 mois ap.	4 mois ap.	5 mois ap.	6 mois ap.
Traité	16.5	2.8	2.8	2.8	2.8
Témoin	12.7	2.9	2.7	2.7	2.6
15/02/97 Motifs	Nb. de noix sur Feuille n° 10 - Moyenne sur 11 arbres				
	Début	1 mois ap.	2 mois ap.	3mois ap.	4 mois ap.
Traité	15.7	6.8	4.6	4.3	
Témoin	14	7.1	5	4.8	
23/3/97 Motifs	Nb. de noix sur Feuille n° 10 - Moyenne sur 11 arbres				
	Début	1 mois ap.	2 mois ap.	3 mois ap.	4 mois ap.
Traité	17.7	12.3	4.7		
Témoin	15.2	12.2	4.2		
Motifs avt.Traitement	Total nouvelles attaques	Total racines attaquées	Total racines saines		
Traité A	22.8	296.6	50.1		
Témoin B	38.3	264.1	49.0		
6 mois ap. traitement	Total nouvelles attaques	Total racines attaquées	Total racines saines		
Traité A	0	65.0	41.9		
Témoin B	1.3	73.2	15.2		

Tableau 16 : Essai HSF 07. Reproduction des symptômes de perte de noix et de dessèchement par la section des racines - Résultats préliminaires au bout de 6 mois

OBSERVATIONS 14/1/97 MOTIFS	Nombre de noix sur Feuille n° 10 - Moyenne sur 10 arbres				
	Répétitions.	Début	1 mois ap.	2 mois ap.	3 mois ap.
Témoin A	1	20.7	7,5	6,2	6
	2	20,2	10,3	8,2	7,9
	3	18,6	7,9	6,3	6,3
	4	18,9	5,9	5,7	5,5
Moyenne		19,6	7,9	6,6	6,4 - 67,3 %
Racines à 25% coupées B	1	19.8	8.2	7.5	6.5
	2	17.3	6.8	5.8	5.6
	3	17.4	6.9	4.6	4.5
	4	24.8	7.2	7.0	7.0
Moyenne		19.8	7.3	6.02	5.9 - 70,2 %
Racines à 50 % coupées C	1	20.1	7.6	7.1	6.7
	2	20.0	7.2	6.9	6.9
	3	15.5	6.8	6.4	6.2
	4	22.0	7.1	6.7	6.2
Moyenne		19.4	7.2	6.8	6.5 - 66,5 %
Racines à 75 % coupées D	1	17.1	9.7	9.0	8.4
	2	17.9	7.2	6.9	6.8
	3	16.0	6.0	5.4	5.3
	4	21.8	8.6	7.4	7.4
Moyenne		18.2	7.9	7.2	7.0 - 61,5 %
Racines à 100% coupées E	1	17.5	6.4	5.9	5.7
	2	19.2	7	6.5	6.3
	3	18.8	5	4.9	4.8
	4	17.4	5.3	4.8	4.7
Moyenne		18.2	5.9	5.5	5.4 - 70,3%
Dispersion des racines coupées F	1	14.7	8.5	8.2	7.9
	2	20.4	10.1	8.1	7.9
	3	16.8	6.3	5.8	5.8
	4	19.4	5.8	4.8	4.8
Moyenne		17.8	7.7	6.7	6.6 -62,9%

Tableau 17 : Essai HSF 07. Reproduction des symptômes de perte de noix et de dessèchement par la section des racines - Résultats préliminaires au bout de 6 mois

OBSERVATIONS 03/03/97 MOTIFS	Nombre de noix sur Feuille n° 10 - Moyenne sur 10 arbres			
	Répétitions.	Début	1 mois ap.	2 mois ap.
Témoin A	1	22.1	9.2	4.5
	2	19.8	8.3	6.5
	3	17.7	6.5	4.8
	4	22.6	6.9	5.9
Moyenne		20.5	7.7	5.4 -73,6%
Racines à 25% coupées B	1	20.2	7.7	5.6
	2	19.6	6.9	3.8
	3	16.8	8.6	4.4
	4	21.9	7.7	5.0
Moyenne		19.6	7.7	4.7 -76,0%
Racines à 50 % coupées C	1	20.4	7.0	5.3
	2	22.0	8.0	6.3
	3	14.8	7.0	5.1
	4	20.5	6.5	5.0
Moyenne		19.4	7.1	5.4 -72,1%
Racines à 75 % coupées D	1	19.3	8.2	4.6
	2	20.1	7.3	6.2
	3	15.6	4.6	3.7
	4	21.5	9.9	7.1
Moyenne		19.4	7.5	5.4 -71,7%
Racines à 100% coupées E	1	17.2	7.1	3.8
	2	17.7	6.3	4.1
	3	19.4	6.0	3.7
	4	18.1	6.5	4.7
Moyenne		18.1	6.5	4.1 -77,3%
Dispersion des racines coupées F	1	16.0	9.1	6.6
	2	28.1	10.2	5.9
	3	18.9	5.3	4.8
	4	17.9	6.2	5.1
Moyenne		20.2	7.7	5.6 -72,3

Tableau 18 : Essai HSF 07. Reproduction des symptômes de perte de noix et de dessèchement par la section des racines - Résultats préliminaires au bout de 6 mois

OBSERVATIONS 14/1/97 MOTIFS	Nombre de noix sur Feuille n° 14 - Moyenne sur 10 arbres				
	Répétitions	Début	1 mois ap.	2 mois ap.	3 mois ap.
Témoin A	1	4.6	4.6	4.3	4.3
	2	6.6	6.4	6.0	5.9
	3	6.5	6.4	6.1	6.0
	4	7.0	6.7	5.6	5.5
Moyenne		6.2	6.0	5.5	5.4 -12,9 %
Racines à 25% coupées B	1	6.8	6.6	6.5	6.3
	2	7.0	6.7	6.1	6.1
	3	6.0	5.7	5.5	5.5
	4	7.2	6.9	6.4	6.3
Moyenne		6.7	6.5	6.1	6.0 -10,4%
Racines à 50 % coupées C	1	6.1	6.0	5.9	5.7
	2	3.7	3.5	3.5	3.5
	3	4.8	4.7	4.7	4.5
	4	6.9	6.6	6.6	6.5
Moyenne		5.4	5.2	5.2	5.0 -7,4%
Racines à 75 % coupées D	1	4.7	4.6	4.9	4.4
	2	6.1	5.9	5.8	5.8
	3	3.5	3.4	3.4	3.4
	4	5.5	5.4	4.6	4.2
Moyenne		5.0	4.8	4.7	4.4 -12,0%
Racines à 100% coupées E	1	3.7	3.7	3.6	3.6
	2	3.3	3.3	3.2	3.2
	3	5.7	5.5	5.4	5.1
	4	5.6	5.6	4.9	4.1
Moyenne		4.6	4.5	4.3	4 -13%
Dispersion des racines coupées F	1	4.3	4.3	4.3	4.3
	2	4.9	4.7	4.7	4.6
	3	6.3	5.8	5.3	5.2
	4	4.1	4.1	4.0	4.0
Moyenne		4.9	4.7	4.6	4.5 -8,1%

Tableau 19 : Essai HSF 07. Reproduction des symptômes de perte de noix et de dessèchement par la section des racines - Résultats préliminaires au bout de 6 mois

OBSERVATIONS 03/03/97 MOTIFS	Nombre de noix sur Feuille n° 14 - Moyenne sur 10 arbres			
	Répétitions	Début	1 mois ap.	2 mois ap.
Témoin A	1	4.8	4.5	3.9
	2	6.5	6.1	5.6
	3	5.5	5.5	5.4
	4	5.2	5.0	4.9
Moyenne		5.5	5.3	5 -10%
Racines à 25% coupées B	1	3.4	3.3	3.2
	2	4.9	4.4	4.3
	3	3.6	3.4	3.4
	4	8.4	7.8	7.8
Moyenne		5.1	4.7	4.7 -7,8%
Racines à 50 % coupées C	1	5.3	5.1	5
	2	5.3	5.2	4.9
	3	4.7	4.3	4.1
	4	5.3	4.9	4.8
Moyenne		5.1	4.9	4.7 -7,8%
Racines à 75 % coupées D	1	4.3	4	3.9
	2	6.3	5.8	5.7
	3	4.0	3.7	3.7
	4	5.7	5.3	5
Moyenne		5.1	4.7	4.6 -9.8%
Racines à 100% coupées E	1	4	4	3.9
	2	4.6	4.4	4.2
	3	3.8	3.5	3.5
	4	4.3	3.4	3.2
Moyenne		4.2	3.8	3.7 -11,9%
Dispersion des racines coupées F	1	4.9	4.6	4.5
	2	4.5	3.8	3.7
	3	4.0	3.8	3.7
	4	3.3	3.1	3.1
Moyenne		4.2	3.8	3.7 -11,9%

Tableau 20 : Essai HSF 07. Reproduction des symptômes de perte de noix et de dessèchement par la section des racines - Résultats préliminaires au bout de 6 mois

OBSERVATIONS 14/1/97 MOTIFS	Nombre de Feuilles - Moyenne sur 10 arbres				
	Répétitions	Début	1 mois ap.	2 mois ap.	3 mois ap.
Témoin A	1	28.9	28.7	29.4	28.8
	2	29.6	29.8	30.1	29.2
	3	29.0	28.7	29.1	28.2
	4	30.1	29.8	29.7	28.7
Moyenne		29.4	29.2	29.6	28.7 -2.4%
Racines à 25% coupées B	1	29.1	28.8	28.9	27.9
	2	29.7	29.4	29.4	28.7
	3	28.5	28.5	28.1	27.4
	4	29.8	29.4	28.8	28.1
Moyenne		29,3	29.0	28.8	28.0 -4.4%
Racines à 50 % coupées C	1	27.8	28.1	28.7	27.4
	2	28.9	28.7	27.8	27.0
	3	30.4	29.2	28.6	27.5
	4	29.4	29.3	28.5	28.7
Moyenne		29.1	28.8	28.4	27.6 -5.1%
Racines à 75 % coupées D	1	30.1	29.6	29.6	28.5
	2	30.5	30.1	39.5	28.2
	3	29.4	29.0	28.3	27.4
	4	30.3	29.6	28.5	28.6
Moyenne		30.1	29.6	29.0	28.2 -6.3%
Racines à 100% coupées E	1	27.5	27.2	26.9	25.5
	2	29.6	29.3	29	27.1
	3	29.9	29.5	28.8	27.8
	4	28.6	28.3	28	26.9
Moyenne		28.9	28.6	28.2	26.8 -7.2%
Dispersion des racines coupées F	1	29.3	28.7	28.7	28.2
	2	30.7	30	29.8	28.9
	3	29.7	29.4	29.9	28.9
	4	27.8	27.7	27.5	27.8
Moyenne		29.4	29.0	29.0	28.4 -3.4%

Tableau 21 : Essai HSF 07. Reproduction des symptômes de perte de noix et de dessèchement par la section des racines - Résultats préliminaires au bout de 6 mois

OBSERVATIONS 14/1/97 MOTIFS	Nombre de régimes dépourvus de noix - Moyenne sur 10 arbres				
	Répétitions	Début	1 mois ap.	2 mois ap.	3 mois ap.
Témoin A	1	05	0.5	0.4	0.4
	2	0.7	0.6	0.1	0
	3	0.7	0.6	0	0.1
	4	0.5	0.5	0	0.3
Moyenne		0.6	0.5	0.1	0.2 -66.6%
Racines à 25% coupées B	1	0.6	0.5	0.2	0.6
	2	0.3	0.4	0.4	0.2
	3	1	1	0.3	0.4
	4	0.1	0.1	0.2	0.3
Moyenne		0.5	0.5	0.3	0.375 -25%
Racines à 50 % coupées C	1	0.4	0.3	0.3	0.1
	2	0.5	0.5	0.2	0.1
	3	0.4	0.7	0.4	0.2
	4	0.4	0.4	0.2	0.2
Moyenne		0.4	0.5	0.3	0.15 -62.5%
Racines à 75 % coupées D	1	0.4	0.4	0.1	0
	2	0.6	0.7	0.2	0.1
	3	0.6	0.7	0.8	0.2
	4	1.1	1.1	0.3	0.3
Moyenne	.	0.7	0.7	0.3	0.15 -78.6%
Racines à 100% coupées E	1	0.6	0.7	0.5	0.3
	2	0.2	0.2	0	0
	3	0.8	1.4	0.2	0.3
	4	0.7	0.8	0.3	0.4
Moyenne		0.6	0.8	0.2	0.25 -58.3%
Dispersion des racines coupées F	1	0.1	0.2	0.1	0.1
	2	0.3	0.3	0.1	0
	3	0.8	0.7	0.1	0.2
	4	0.7	1.0	0.6	0.3
Moyenne		0.5	0.5	0.2	0.15 -70%

A N N E X E 2

10 Figures

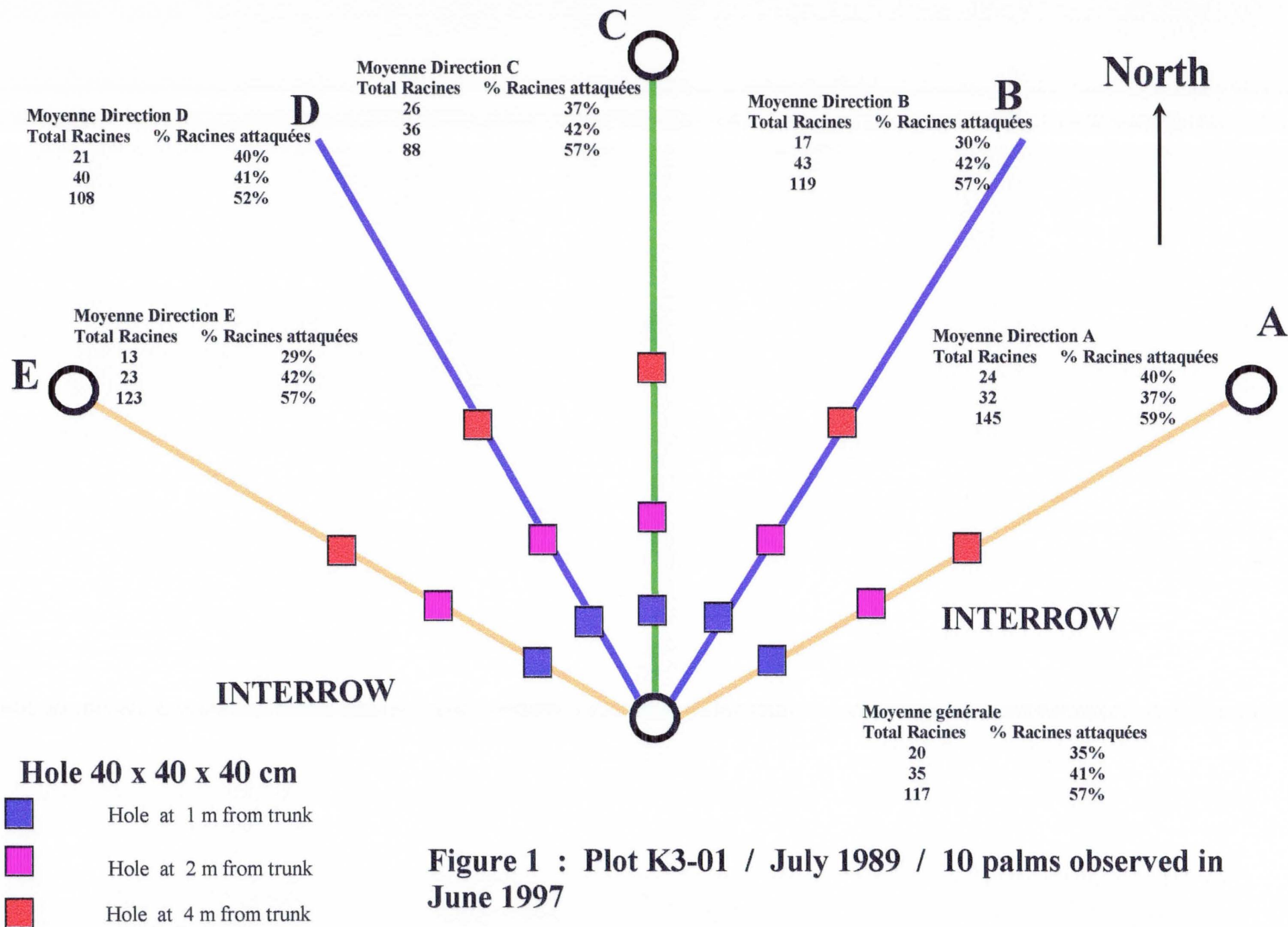


Figure 2 : Parcelle / Plot 10-02 - Juillet / july 1989 - 8 ans / years old - Présence des ananas dans les interlignes / Presence of pineapple in the interrow.

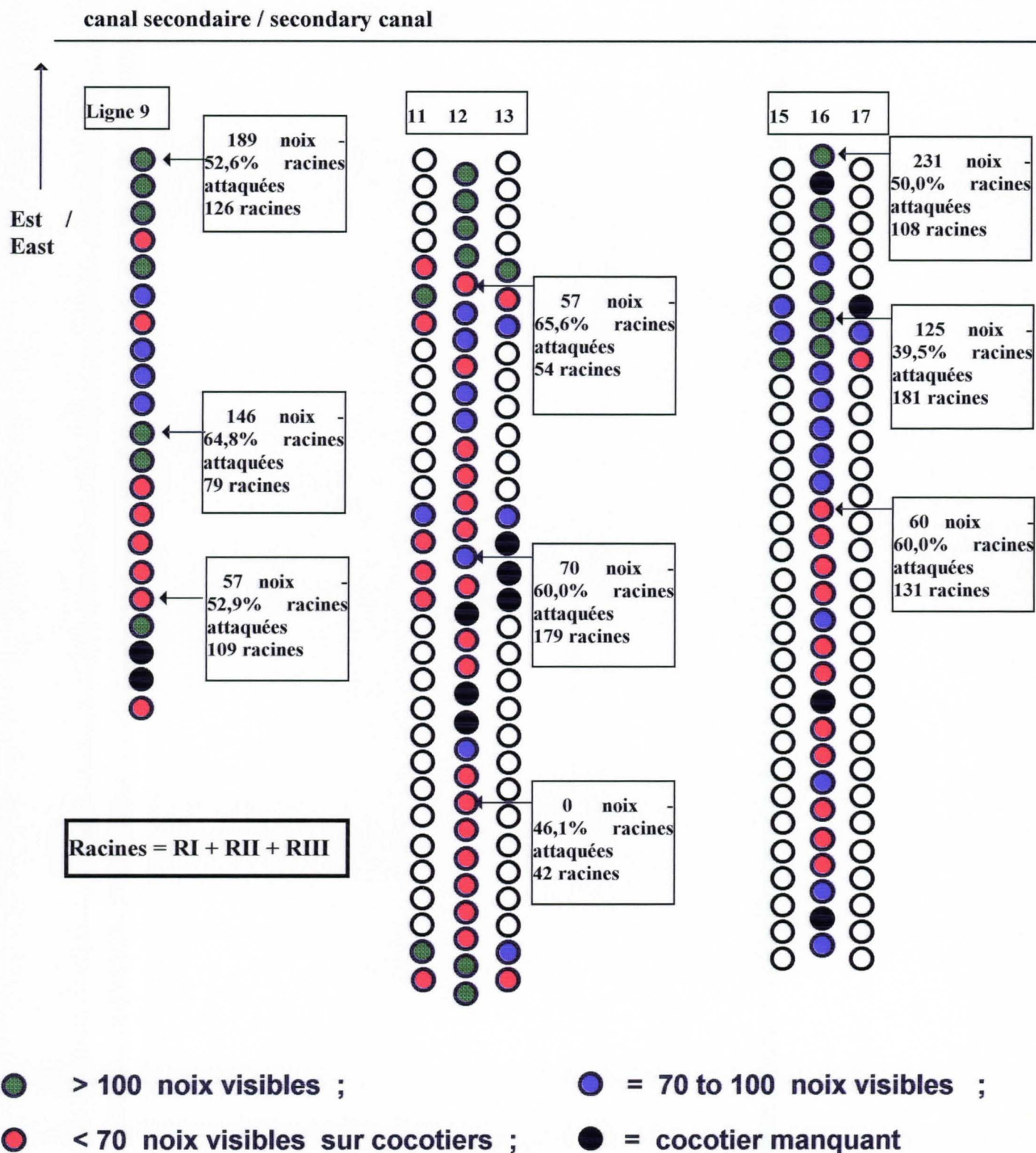
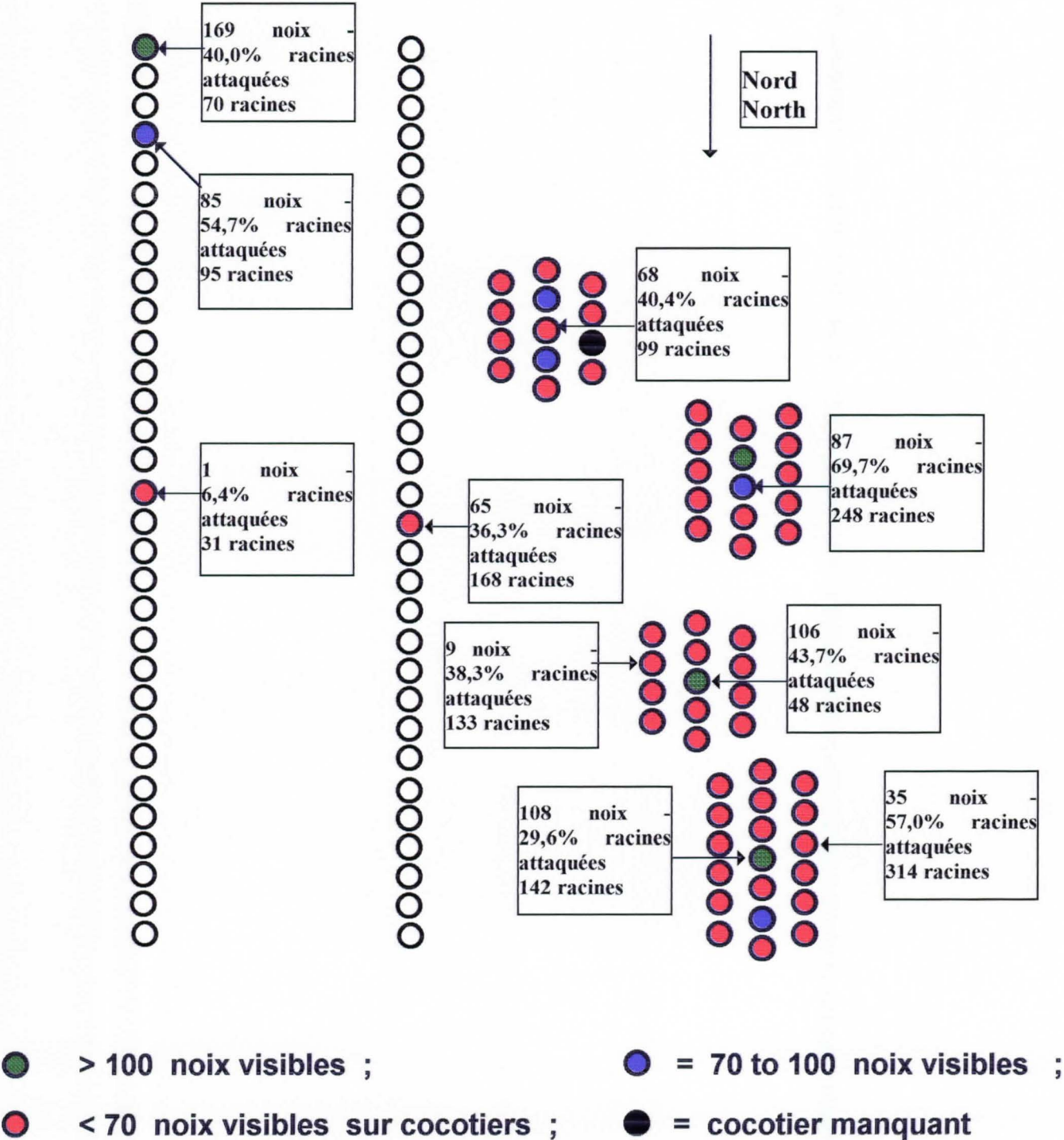


Figure 3 : Parcelle / Plot 01-00A - Décembre / December 1991 - 5,5 ans / years old - 4 km de la mer / from the sea.

canal secondaire / secondary canal



-Figure 4 : Parcelle 07-01 - octobre 1987 Production 1994 = 50 ; 1995 = 31 ; 1996 = 47 noix /cocotier / an
 ● > 100 noix visibles ; ● = 70 to 100 noix visibles ; ● < 70 noix visibles sur cocotiers

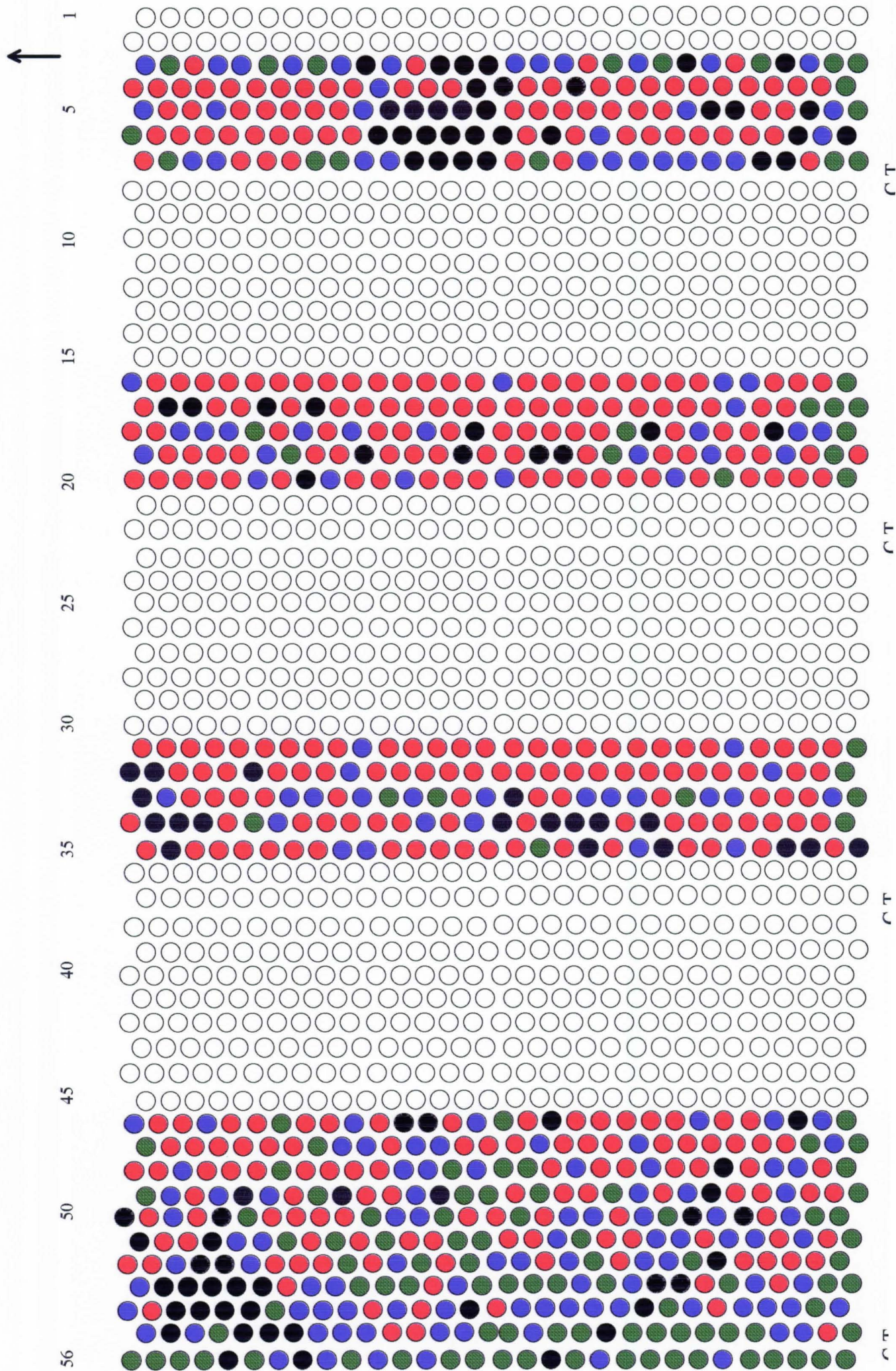


Figure 5 : Parcelle 07-02 A Juillet 1987 Production 1994 = 75 ; 1995 = 65 ; 1996 = 86 noix / cocotier / an Nord

● > 100 noix visibles ; ● 70 to 100 noix visibles ; ● < 70 noix visibles sur cocotiers

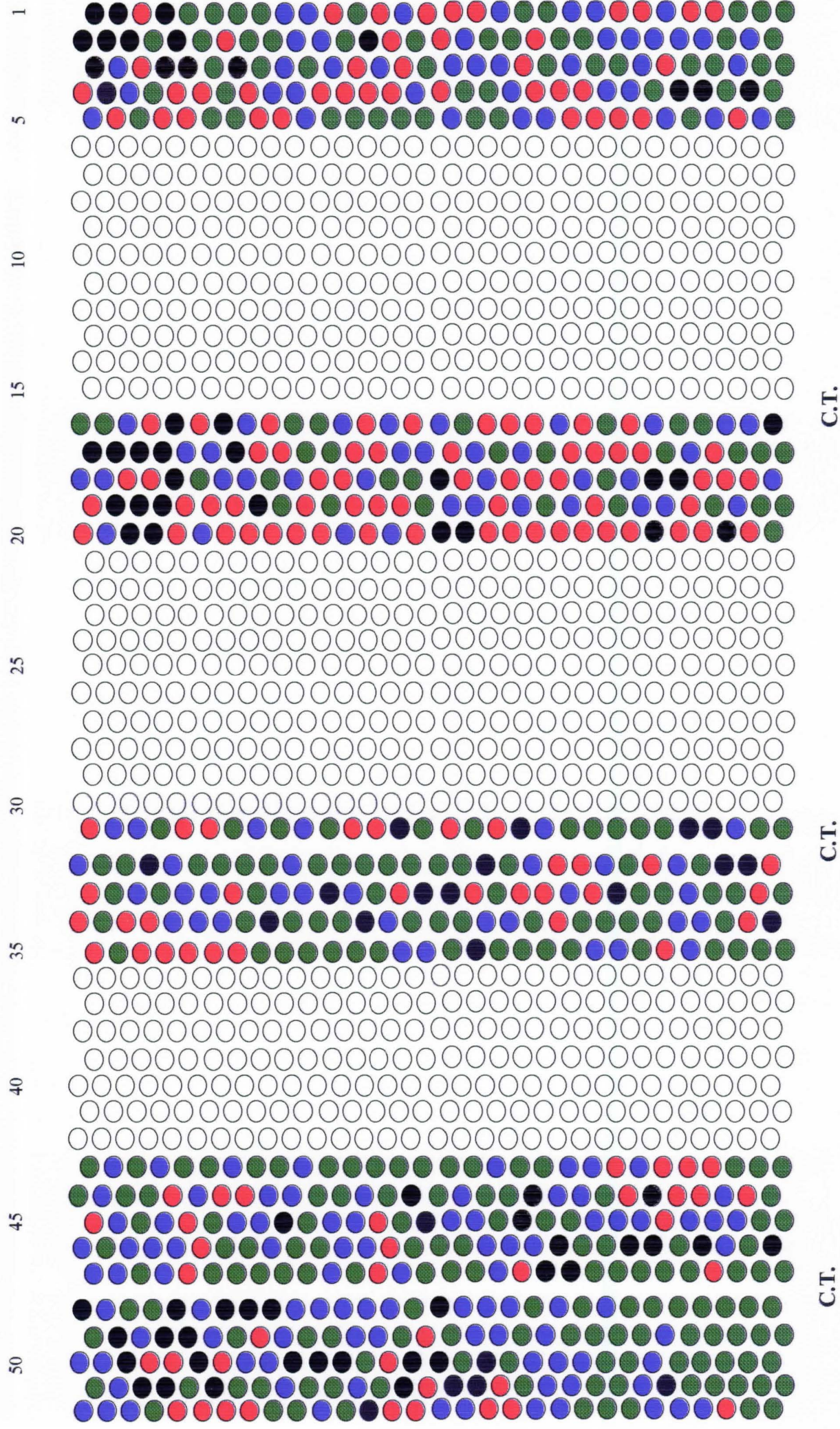
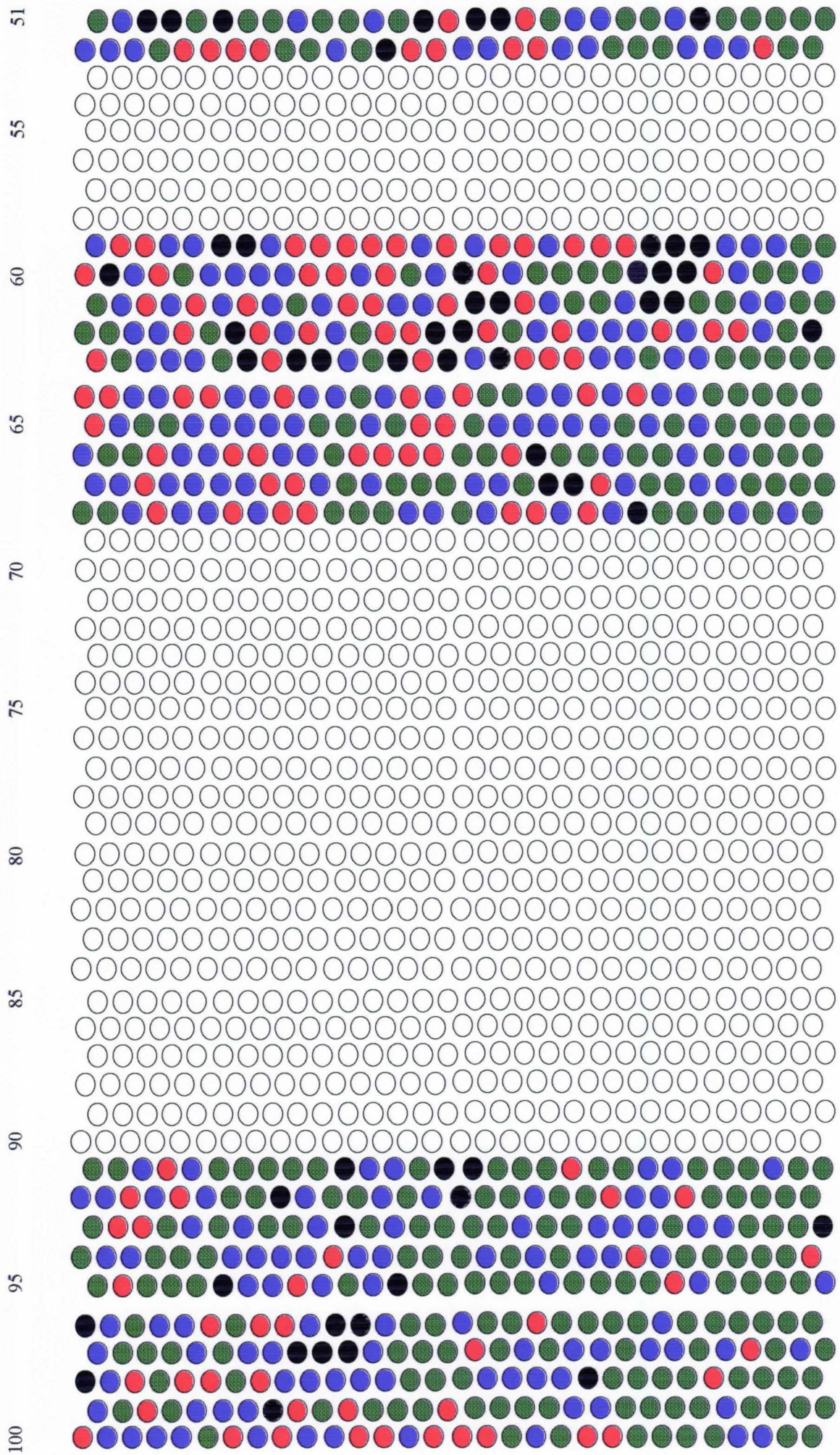


Figure 6 : Parcelle 07-02 B Juillet 1987 Production 1994 = 75 ; 1995 = 65 ; 1996 = 86 noix / cocotier / an

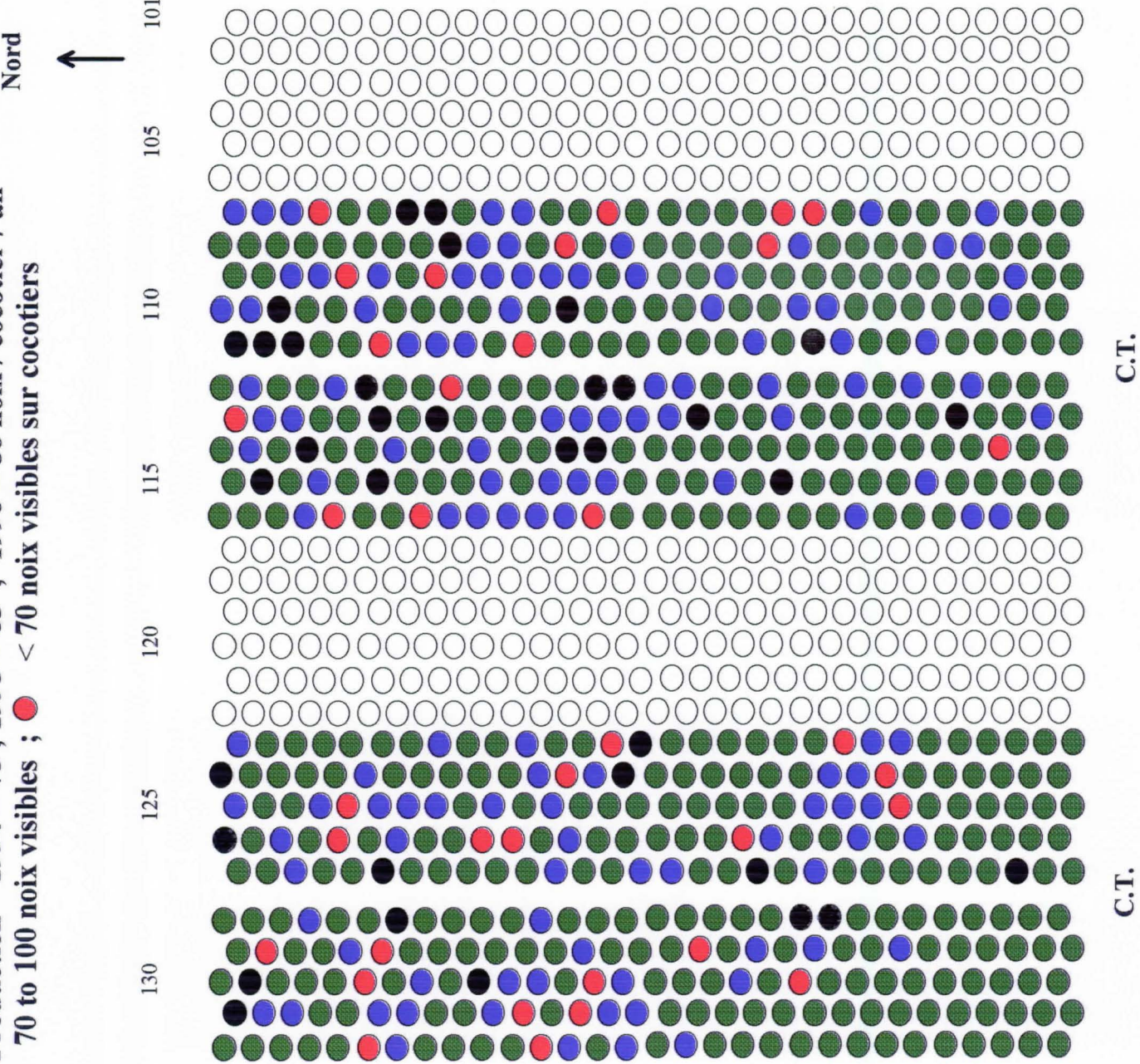
● > 100 noix visibles ; ● 70 to 100 noix visibles ; ● < 70 noix visibles sur cocotiers



C.T.

C.T.

Figure 7 : Parcelle 07-02 C Juillet 1987 Production 1994 = 75 ; 1995 = 65 ; 1996 = 86 noix / cocotier / an
● > 100 noix visibles ; ● 70 to 100 noix visibles ; ● < 70 noix visibles sur cocotiers



A hand-drawn diagram of a rectangular box with dimensions 4m by 4m by 0.5m. The box has a central opening labeled "Velcro band Opening 1" and a side opening labeled "Velcro band Opening 2". The top surface is divided into four quadrants by dashed lines. The front and back faces are labeled "4m", the left and right faces are labeled "0.5m", and the top surface is labeled "4m".

Opening 2 allow afterwards to verify into the cage the presence of *Suferula* adults

Figure 9 : A 07- 01 - HSF 10 - RSUP

ESSAI DE TROIS INSECTICIDES

D1	15 ml Dursban / 6 litres d'eau / cocotier	Tous les mois
D2	15 ml Dursban / 6 litres d'eau / cocotier	Toutes les 2 semaines
L	6 ml Larvin / 6 litres d'eau / cocotier	Tous les mois
DM	10 ml Dimacide / 6 litres d'eau / cocotier	Tous les mois
SU	10 ml Dursban / 6 litres d'eau / cocotier	Tous les mois
C	Témoin sans traitement ni nettoyage des ronds autour des cocotiers	

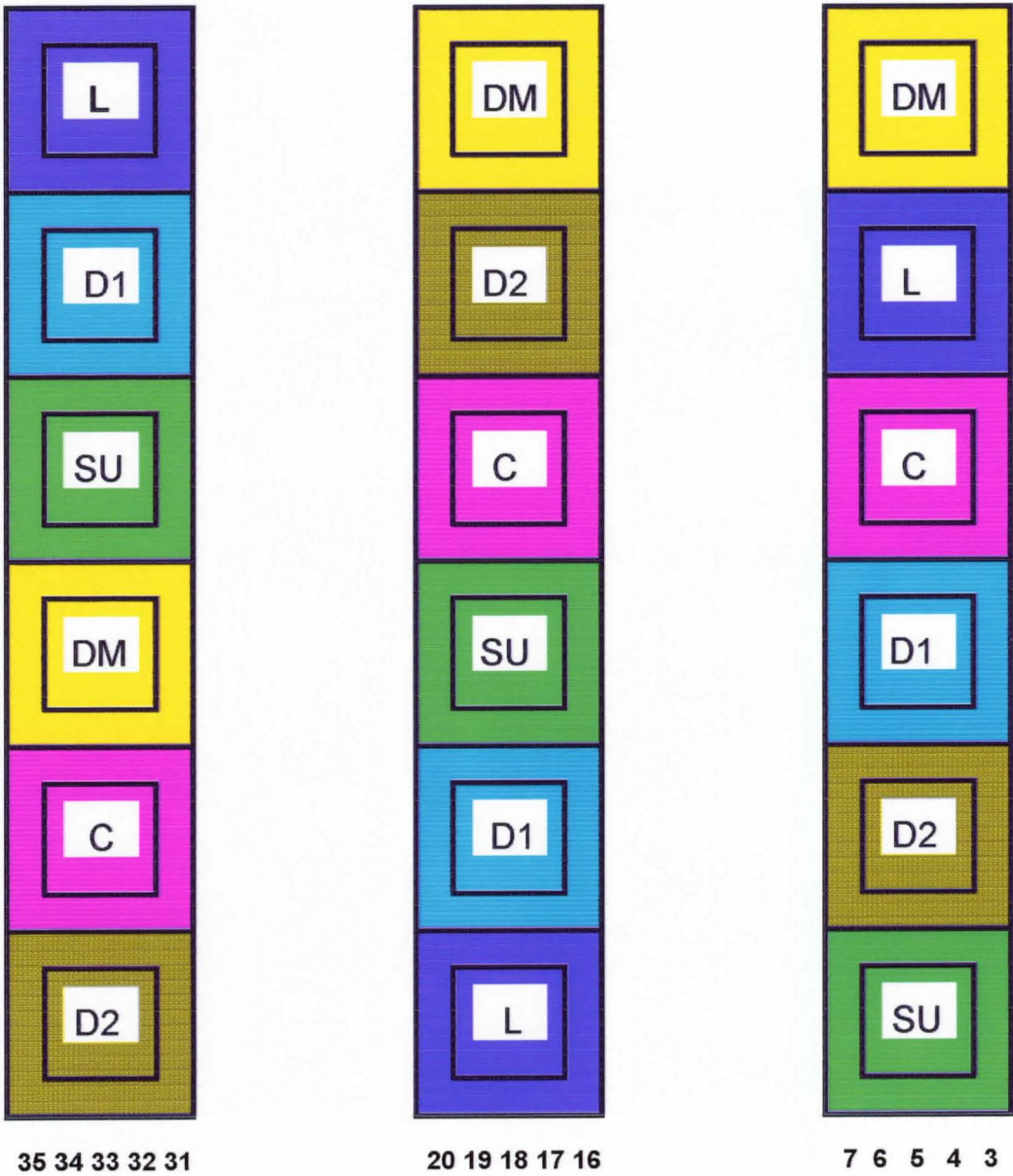
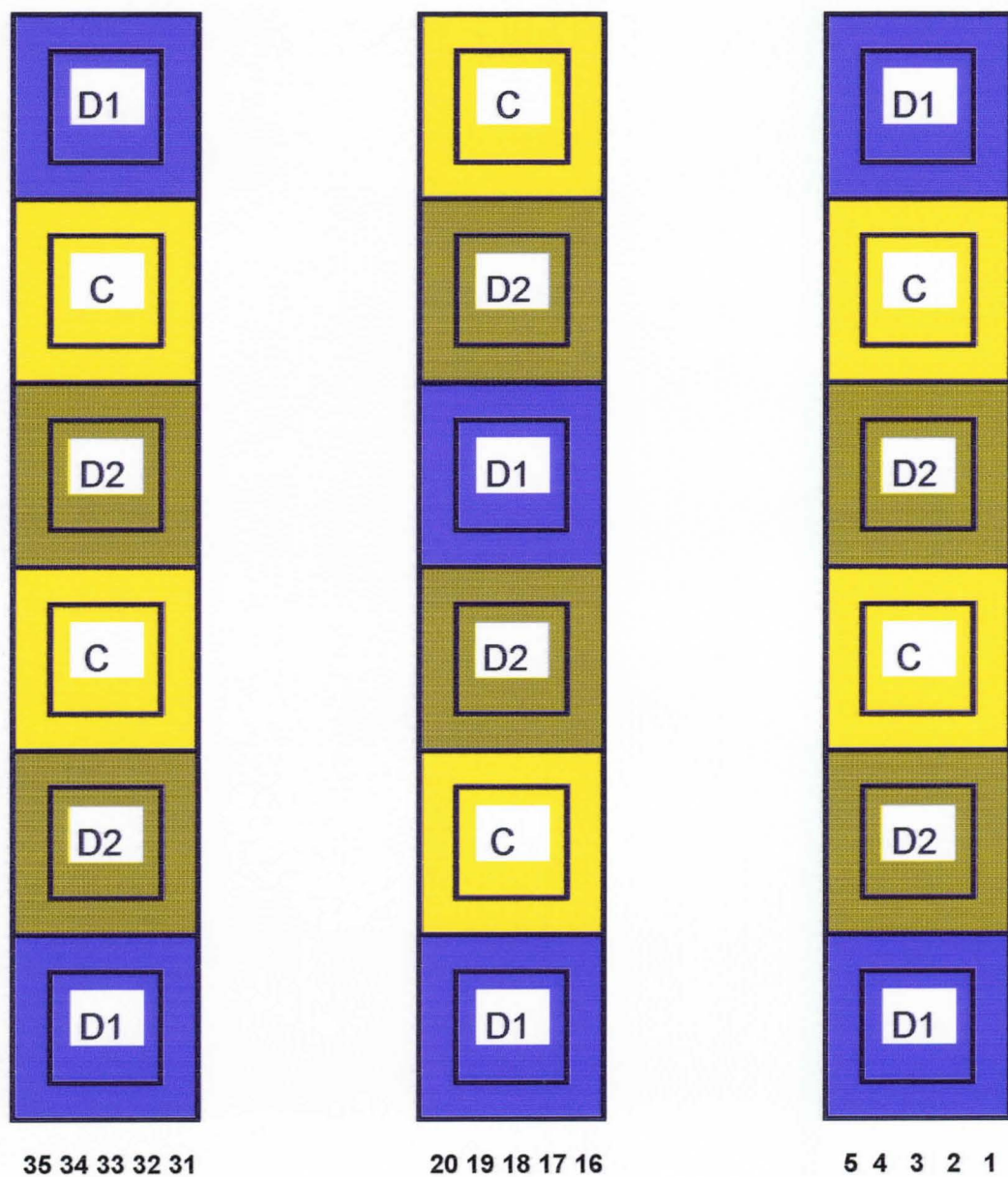


Figure 10 : A 07- 02 - HSF 11 - RSUP

ETUDE DE L'INCIDENCE DE *Sufetula sunidesalis* SUR LA PRODUCTION

- D1** 30 ml Dursban / 6 litres d'eau / cocotier Tous les mois
- D2** 30 ml Dursban / 6 litres d'eau / cocotier Tous les 15 jours
- C** Témoin sans traitement ni nettoyage des ronds autour des cocotiers



A N N E X E 3

13 Planches

(Dessins entomologiques ; Résultats statistiques & courbe)

PLANCHE I

(in Desmier de Chenon, Oléagineux, 30(11), 1975)

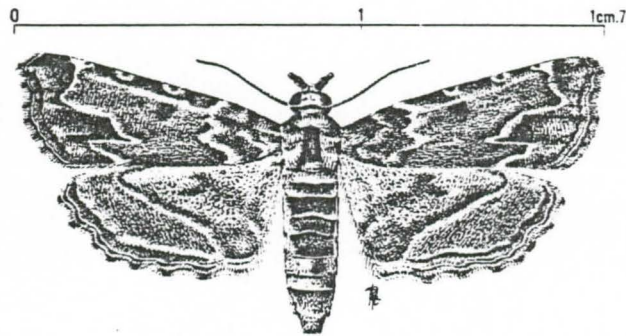


FIG. 1. — Adulte de *Sufetula sunidesalis* Walk. (♂).
Adult of *Sufetula sunidesalis* Walker (♂). (3)

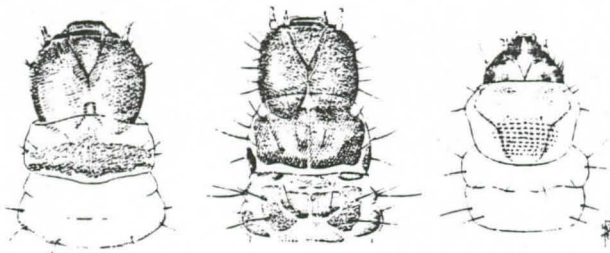


FIG. 3 a. — Tête et premiers segments thoraciques, Tineidae, Pyralidae (*Sufetula*), Cossidae (de gauche à droite).
Head and first thoracic segments, Tineidae, Pyralidae (*Sufetula*) and Cossidae (l. to r.)

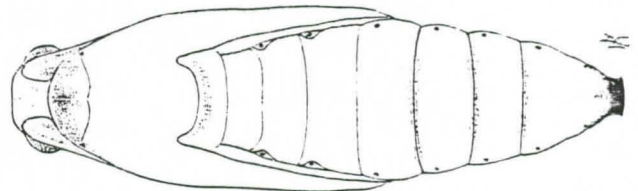


FIG. 5. — Nymphe de *Sufetula*.
Sufetula nymph.



FIG. 3 b. — Chenille de dernier stade de *Sufetula*.
Sufetula larva in the final stage.

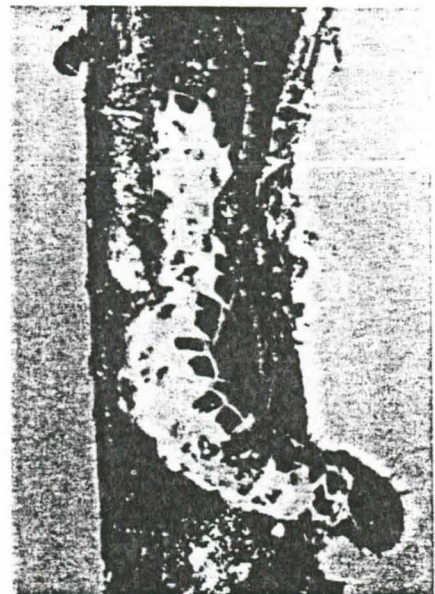


FIG. 4. — Chenille de *Sufetula* dans sa galerie.
Sufetula larva in its tunnel.

PLANCHE 2

Résultats des analyses statistiques pour l'étude d'échantillonnage

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
DIR	5	A B C D E
DIST	3	1 2 4
ARBRE	10	R1 R10 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9

Number of observations in data set = 150

Dependent Variable: RR1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	23	508.75770391	22.11990017	8.64	0.0001
Error	126	322.75039215	2.56151105		
Corrected Total	149	831.50809606			
R-Square		C.V.	Root MSE		RR1 Mean
0.611849		66.32302	1.60047213		2.41314719

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DIR	4	31.29734403	7.82433601	3.05	0.0193
DIST	2	388.33057494	194.16528747	75.80	0.0001
ARBRE	9	69.82251512	7.75805724	3.03	0.0026
DIR*DIST	8	19.30726982	2.41340873	0.94	0.4845

Dependent Variable: RR2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	23	353.68475067	15.37759786	11.68	0.0001
Error	126	165.85921061	1.31634294		
Corrected Total	149	519.54396128			
R-Square		C.V.	Root MSE		RR2 Mean
0.680760		38.04086	1.14731989		3.01601949

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DIR	4	15.08053705	3.77013426	2.86	0.0260
DIST	2	285.45556409	142.72778205	108.43	0.0001
ARBRE	9	37.72955712	4.19217301	3.18	0.0017
DIR*DIST	8	15.41909241	1.92738655	1.46	0.1768

Dependent Variable: RR3

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	23	542.83669069	23.60159525	6.18	0.0001
Error	126	481.39296242	3.82057907		
Corrected Total	149	1024.22965311			
R-Square		C.V.	Root MSE		RR3 Mean
0.529995		37.96641	1.95463016		5.14831386

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DIR	4	13.79203054	3.44800764	0.90	0.4647
DIST	2	465.79713553	232.89856776	60.96	0.0001
ARBRE	9	30.22175011	3.35797223	0.88	0.5460
DIR*DIST	8	33.02577451	4.12822181	1.08	0.3810

PLANCHE 3

Résultats des analyses statistiques pour l'étude d'échantillonnage

Dependent Variable: RRTOT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	23	1295.93521078	56.34500916	11.09	0.0001
Error	126	639.95952126	5.07904382		
Corrected Total	149	1935.89473204			
R-Square		C.V.	Root MSE		RRTOT Mean
0.669424		33.83954	2.25367341		6.65988252

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DIR	4	27.63292639	6.90823160	1.36	0.2515
DIST	2	1114.35711181	557.17855591	109.70	0.0001
ARBRE	9	95.00750768	10.55638974	2.08	0.0362
DIR*DIST	8	58.93766491	7.36720811	1.45	0.1821

Dependent Variable: YR1TE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	23	5.21097426	0.22656410	3.75	0.0001
Error	97	5.86361524	0.06044964		
Corrected Total	120	11.07458950			
R-Square		C.V.	Root MSE		YR1TE Mean
0.470534		32.33825	0.24586509		0.76029185

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DIR	4	0.12316840	0.03079210	0.51	0.7289
DIST	2	3.56005756	1.78002878	29.45	0.0001
ARBRE	9	0.50538576	0.05615397	0.93	0.5038
DIR*DIST	8	0.74224520	0.09278065	1.53	0.1551

Dependent Variable: YR2TE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	23	3.34324997	0.14535869	1.67	0.0418
Error	109	9.48680186	0.08703488		
Corrected Total	132	12.83005182			
R-Square		C.V.	Root MSE		YR2TE Mean
0.260580		37.87205	0.29501674		0.77898274

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DIR	4	0.20227463	0.05056866	0.58	0.6770
DIST	2	1.71148005	0.85574002	9.83	0.0001
ARBRE	9	0.68532352	0.07614706	0.87	0.5500
DIR*DIST	8	0.53588424	0.06698553	0.77	0.6302

PLANCHE 4

Résultats des analyses statistiques pour l'étude d'échantillonnage

Dependent Variable: YR3TE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	23	2.79504221	0.12152357	1.95	0.0110
Error	120	7.48398410	0.06236653		
Corrected Total	143	10.27902632			
	R-Square	C.V.	Root MSE		YR3TE Mean
	0.271917	40.12401	0.24973293		0.62240267
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DIR	4	0.10990247	0.02747562	0.44	0.7791
DIST	2	1.41295065	0.70647532	11.33	0.0001
ARBRE	9	0.86132518	0.09570280	1.53	0.1434
DIR*DIST	8	0.46294732	0.05786841	0.93	0.4962

Dependent Variable: YRTOTTE

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	23	2.85898705	0.12430378	2.48	0.0008
Error	120	6.01271105	0.05010593		
Corrected Total	143	8.87169810			
	R-Square	C.V.	Root MSE		YRTOTTE Mean
	0.322259	31.73706	0.22384353		0.70530642
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DIR	4	0.07399469	0.01849867	0.37	0.8302
DIST	2	1.82185093	0.91092546	18.18	0.0001
ARBRE	9	0.68877687	0.07653076	1.53	0.1458
DIR*DIST	8	0.33239925	0.04154991	0.83	0.5785

RR1, 2 et 3 = Racine carrée du nombre de racines I, II, III.

RRTOT = Racine carrée du nombre total de racines

YR1TE, YR2TE, YR3TE = Arc sin $\sqrt{\text{proportion de racines I, II, III attaquées}}$

YRTOTTE = Arc sin $\sqrt{\text{proportion du total de racines attaquées}}$

PLANCHE 5

Répartition des racines I, II, III et du pourcentage de racines I, II, III attaquées en fonction de la distance et de la direction

RR1

	DIST		
	1	2	4
	MEAN	MEAN	MEAN
DIR			
A	5.82	1.48	1.20
B	5.38	2.11	1.23
C	4.23	1.87	1.64
D	3.75	1.23	0.74
E	4.20	0.64	0.66

RR3

	DIST		
	1	2	4
	MEAN	MEAN	MEAN
DIR			
A	8.12	4.13	3.90
B	7.19	4.84	3.13
C	6.62	4.78	3.86
D	7.93	5.26	3.45
E	7.91	3.53	2.57

RR2

	DIST		
	1	2	4
	MEAN	MEAN	MEAN
DIR			
A	5.62	2.35	1.95
B	4.98	3.05	1.88
C	4.75	2.31	2.37
D	4.40	2.33	1.83
E	4.95	1.59	0.88

ERTOT

	DIST		
	1	2	4
	MEAN	MEAN	MEAN
DIR			
A	11.85	5.11	4.67
B	10.44	6.23	3.94
C	9.32	5.76	4.87
D	9.96	6.00	4.06
E	10.62	4.09	2.99

PLANCHE 6

Répartition des racines I, II, III et du pourcentage de racines I, II, III attaquées en fonction de la distance et de la direction

YR1TE

	DIST		
	1	2	4
	MEAN	MEAN	MEAN
DIR			
A	1.02	0.58	0.50
B	0.95	0.86	0.40
C	0.97	0.64	0.64
D	0.93	0.79	0.67
E	0.93	0.72	0.44

YR3TE

	DIST		
	1	2	4
	MEAN	MEAN	MEAN
DIR			
A	0.75	0.46	0.53
B	0.71	0.65	0.49
C	0.78	0.59	0.48
D	0.73	0.59	0.67
E	0.80	0.63	0.43

YR2TE

	DIST		
	1	2	4
	MEAN	MEAN	MEAN
DIR			
A	0.94	0.73	0.48
B	0.89	0.75	0.57
C	0.95	0.74	0.65
D	0.93	0.82	0.70
E	0.93	0.65	0.88

YRTOTTE

	DIST		
	1	2	4
	MEAN	MEAN	MEAN
DIR			
A	0.86	0.58	0.57
B	0.83	0.74	0.56
C	0.87	0.64	0.60
D	0.82	0.68	0.71
E	0.87	0.69	0.50

PLANCHE 7

Corrélations parcelle par parcelle entre les pourcentages de racines I, II, III attaquées et la production des cocotiers

PARC=Km00

Correlation Analysis

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	10	59.509882	22.109417	595.098817	9.459459	80.952381
TX2	10	54.639984	33.988023	546.399845	0	100.000000
TX3	9	50.234334	13.875738	452.113508	29.411765	70.149254
NF10	10	23.700000	5.271517	237.000000	15.000000	31.000000
NN10	10	144.600000	23.356734	1446.000000	88.000000	177.000000
NN14	10	93.800000	12.398925	938.000000	75.000000	109.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / Number of Observations

	NF10	NN10	NN14
TX1	0.03783 0.9174 10	0.11409 0.7536 10	-0.07598 0.4402 10
TX2	-0.44388 0.1988 10	-0.45705 0.1842 10	-0.13964 0.7004 10
TX3	-0.12224 0.7540 9	-0.48743 0.1832 9	-0.47184 0.1997 9

PARC=K03-01

Correlation Analysis

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	10	70.514212	16.193894	705.142118	40.000000	100.000000
TX2	10	65.633054	12.796022	656.330541	43.333333	83.333333
TX3	10	49.831559	24.304826	498.315586	7.920792	74.468085
NF10	10	22.800000	11.516172	228.000000	9.000000	39.000000
NN10	10	84.200000	40.466172	842.000000	27.000000	147.000000
NN14	10	35.500000	24.514168	355.000000	6.000000	70.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 10

	NF10	NN10	NN14
TX1	-0.36122 0.3051	0.25346 0.4798	0.38601 0.2706
TX2	0.54390 0.1041	0.29821 0.4026	0.30229 0.3959
TX3	0.17444 0.6298	0.13065 0.7190	0.01954 0.9573

PARC=A10-02

Correlation Analysis

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	10	71.841051	21.610247	718.410505	23.809524	93.750000
TX2	10	47.224638	32.267310	472.246377	0	90.000000
TX3	10	41.206102	21.361890	412.061025	19.130435	83.235294
NF10	10	20.500000	10.803806	205.000000	0	35.000000
NN10	10	103.900000	69.829077	1039.000000	0	231.000000
NN14	10	49.900000	45.761337	499.000000	0	128.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 10

	NF10	NN10	NN14
TX1	0.077*6 0.8322	0.19305 0.5931	0.22394 0.5340
TX2	0.02060 0.9550	-0.21156 0.5574	-0.29408 0.4095
TX3	-0.21403 0.5527	-0.14563 0.6881	-0.09406 0.7961

PLANCHE 8

Corrélations parcelle par parcelle entre les pourcentages de racines I, II, III attaquées et la production des cocotiers

PARC=A01-00

Correlation Analysis

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	10	46.431912	20.129233	464.319117	0	68.421053
TX2	10	48.104389	19.670871	481.043890	10.000000	80.303030
TX3	10	35.553739	25.923659	355.537394	0	100.000000
NF10	10	13.900000	7.766738	139.000000	1.000000	27.000000
NN10	10	73.300000	50.201926	733.000000	1.000000	169.000000
NN14	10	33.300000	29.124446	333.000000	0	77.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 10

	NF10	NN10	NN14
TX1	0.29429 0.4092	0.27611 0.4400	0.18830 0.6014
TX2	0.11086 0.7604	-0.43623 0.2075	-0.65394 0.0403
TX3	0.45561 0.1857	0.25022 0.4856	0.14870 0.6818

PARC=A08-01

Correlation Analysis

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	10	73.884835	12.062837	738.848346	53.846154	88.571429
TX2	10	55.452896	12.916582	554.528962	32.835821	71.428571
TX3	10	28.347822	14.070426	283.478221	10.824742	52.892562
NF10	10	27.800000	11.961048	278.000000	13.000000	52.000000
NN10	10	136.600000	69.317625	1366.000000	39.000000	261.000000
NN14	10	59.900000	40.629628	599.000000	6.000000	127.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 10

	NF10	NN10	NN14
TX1	-0.65848 0.0384	-0.54616 0.1024	-0.62146 0.0551
TX2	0.16171 0.6554	0.09451 0.7951	0.05965 0.3700
TX3	-0.50118 0.1400	-0.44508 0.1974	-0.37798 0.2815

PARC=A08-02

Correlation Analysis

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	10	72.845893	15.560257	728.458933	45.454545	91.735537
TX2	10	60.801730	15.735455	608.017296	37.500000	89.473684
TX3	10	39.262447	13.395641	392.624470	22.580645	61.764706
NF10	10	23.100000	8.412293	231.000000	15.000000	45.000000
NN10	10	107.900000	31.271037	1079.000000	52.000000	142.000000
NN14	10	49.700000	31.629979	497.000000	8.000000	86.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 10

	NF10	NN10	NN14
TX1	0.22864 0.5252	0.37858 0.2807	0.33237 0.3481
TX2	-0.18610 0.6067	-0.33575 0.3429	-0.37099 0.2912
TX3	-0.08162 0.8227	-0.47845 0.1619	-0.33171 0.3491

PLANCHE 9

Corrélations parcelle par parcelle entre les pourcentages de racines I, II, III attaquées et la production des cocotiers

PARC=A6-03

Correlation Analysis

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	13	77.263977	13.931212	1004.431704	50.000000	100.000000
TX2	13	72.476098	19.650290	942.189271	36.111111	100.000000
TX3	13	50.238627	22.392348	653.102148	10.404624	100.000000
NF10	13	17.615385	6.558839	229.000000	10.000000	30.000000
NN10	13	109.307692	46.915500	1421.000000	34.000000	191.000000
NN14	13	50.538462	32.204077	751.000000	15.000000	111.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 13

	NF10	NN10	NN14
TX1	0.10068 0.7435	0.09129 0.7668	0.05541 0.8573
TX2	0.56471 0.0444	0.75179 0.0030	0.70601 0.0070
TX3	0.52233 0.0671	0.64276 0.0178	0.63966 0.0186

PARC=07-01

Correlation Analysis

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	17	71.768969	29.009541	1220.072465	0	100.000000
TX2	17	65.348085	21.925338	1110.917440	26.190476	100.000000
TX3	16	56.668448	22.171843	906.695164	15.476190	89.361702
NF10	17	9.411765	4.963099	160.000000	3.000000	19.000000
NN10	17	58.294118	42.578992	991.000000	4.000000	165.000000
NN14	17	32.176471	30.331987	547.000000	0	111.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / Number of Observations

	NF10	NN10	NN14
TX1	0.47155 0.0560 17	0.47494 0.0540 17	0.44615 0.0726 17
TX2	-0.13132 0.6154 17	-0.06532 0.8033 17	-0.00418 0.9873 17
TX3	-0.13413 0.6204 16	-0.10767 0.6914 16	-0.02108 0.9382 16

PARC=07-02

Correlation Analysis

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	18	74.192576	24.886932	1335.466364	12.962963	100.000000
TX2	18	58.670024	19.949681	1056.060435	19.354839	100.000000
TX3	18	50.348899	15.350989	906.280187	22.222222	75.757576
NF10	18	15.222222	7.264382	274.000000	3.000000	26.000000
NN10	18	100.722222	52.026922	1813.000000	7.000000	201.000000
NN14	18	56.555556	33.401695	1018.000000	4.000000	130.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 18

	NF10	NN10	NN14
TX1	-0.25198 0.3131	-0.16840 0.5042	-0.07346 0.7721
TX2	0.26191 0.2938	0.16548 0.5117	0.19495 0.4302
TX3	-0.31752 0.1992	-0.28559 0.2506	-0.19046 0.4490

PLANCHE 10

Corrélations entre les pourcentages de racines I, II, III attaquées et la production des cocotiers

Corrélations sur les moyennes de chaque parcelle

3 'WITH' Variables: TX1 TX2 TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics						
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	9	68.694312	9.605575	618.253385	46.431912	77.263977
TX2	9	58.705655	8.347465	528.350898	47.214638	72.476098
TX3	9	44.632498	9.052476	401.692478	29.347822	56.663443
NF10	9	19.338819	5.767588	174.043372	9.411755	27.300000
NN10	9	102.091559	27.739939	918.824022	58.294116	144.500000
NN14	9	52.152276	19.031415	469.370423	32.175471	93.900000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 9

	NF10	NN10	NN14
TX1	0.18430 0.6341	0.16124 0.6786	0.03211 0.9346
TX2	-0.15212 0.6960	-0.16404 0.6732	-0.10560 0.7869
TX3	-0.53349 0.1391	-0.34215 0.3675	0.02406 0.9510

Corrélations sur tous les arbres pris ensemble

Simple Statistics						
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TX1	108	69.539337	22.124743	7510.248370	0	100.000000
TX2	108	59.516056	22.449441	6427.734058	0	100.000000
TX3	106	45.851016	20.793258	4860.207704	0	100.000000
TXT	108	55.979707	16.101489	6045.808336	6.451613	100.000000
R1T	108	46.953704	50.021189	5071.000000	1.000000	274.000000
R2T	108	33.611111	23.433275	3630.000000	2.000000	132.000000
R3T	108	82.342593	60.944768	8893.000000	0	343.000000
RTT	108	162.907407	100.507826	17594	8.000000	551.000000
NF10	108	18.342593	9.741675	1981.000000	0	52.000000
NN10	108	99.351852	54.398034	10730	0	261.000000
NN14	108	51.361111	35.552372	5547.000000	0	130.000000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / Number of Observations

	NF10	NN10	NN14
TX1	0.01403 0.8854 108	0.10968 0.2585 108	0.10020 0.3022 108
TX2	0.02063 0.8322 108	-0.04449 0.6476 108	-0.03220 0.7408 108
TX3	-0.14361 0.1419 106	-0.10063 0.3047 106	-0.00677 0.9451 106
TXT	-0.11822 0.2230 108	-0.05244 0.5899 108	0.03377 0.7286 108
R1T	0.11825 0.2229 108	0.17552 0.6692 108	0.19343 0.6449 108
R2T	-0.06053 0.5337 108	-0.05920 0.5428 108	-0.07390 0.4472 108
R3T	-0.01443 0.8822 108	-0.00656 0.9463 108	-0.04422 0.6495 108

PLANCHE 11

Corrélations partielles entre les pourcentages de racines I, II, III attaquées et la production des cocotiers

Corrélations partielles racines primaires

Correlation Analysis

1 'PARTIAL' Variables: R1T
 2 'WITH' Variables: R1A TX1
 3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Partial Variance	Partial Std Dev
R1T	108	46.953704	50.021189	5071.000000	1.000000	274.000000		
R1A	108	34.842593	41.470294	3763.000000	0	218.000000	122.496608	11.067819
TX1	108	69.539337	22.124743	7510.248370	0	100.000000	474.386707	21.780420
NF10	108	18.342593	9.741675	1981.000000	0	52.000000	94.455929	9.718844
NN10	108	99.351852	54.398034	10730	0	261.000000	2895.037075	53.805549
NN14	108	51.361111	35.552372	5547.000000	0	130.000000	1228.155465	35.045049

Pearson Partial Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Partial Rho=0 / N = 108

	NF10	NN10	NN14
R1A	-0.18403 0.0578	-0.16906 0.0817	-0.16779 0.0841
TX1	-0.00987 0.9196	0.07734 0.4285	0.06402 0.5124

Corrélations partielles racines secondaires

Correlation Analysis

1 'PARTIAL' Variables: R2T
 2 'WITH' Variables: R2A TX2
 3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Partial Variance	Partial Std Dev
R2T	108	33.611111	23.433275	3630.000000	2.000000	132.000000		
R2A	108	19.796296	15.520116	2138.000000	0	106.000000	56.700464	7.529971
TX2	108	59.516056	22.449441	6427.734058	0	100.000000	507.923917	22.537167
NF10	108	18.342593	9.741675	1981.000000	0	52.000000	95.444474	9.769569
NN10	108	99.351852	54.398034	10730	0	261.000000	2976.592383	54.558156
NN14	108	51.361111	35.552372	5547.000000	0	130.000000	1268.927096	35.622003

Pearson Partial Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Partial Rho=0 / N = 108

	NF10	NN10	NN14
R2A	0.01668 0.8646	-0.07424 0.4473	-0.07155 0.4640
TX2	0.01827 0.8519	-0.04697 0.6310	-0.03527 0.7183

R1A, R2A, R3A = Nombre total de R1, R2, R3 attaquées

R1T, R2T, R3T = Nombre total de R1, R2, R3 saines + attaquées

La corrélation partielle est une corrélation moyenne de toutes les classes de R1, R2 ou R3 calculée après élimination de l'effet du nombre total de racines saines et attaquées : par exemple R1T est fixé par classe de R1.

PLANCHE 12

Corrélations partielles entre les pourcentages de racines I, II, III attaquées et la production des cocotiers

Corrélations partielles racines tertiaires

Correlation Analysis

1 'PARTIAL' Variables: R3T
2 'WITH' Variables: R3A TX3
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Partial Variance	Partial Std Dev
R3T	106	83.896226	60.443587	8893.000000	6.000000	343.000000		
R3A	106	36.839623	34.414874	3905.000000	0	240.000000	475.469443	21.805262
TX3	106	45.851016	20.793258	4860.207704	0	100.000000	429.055634	20.713658
NF10	106	18.358491	9.655137	1946.000000	0	52.000000	94.090953	9.700049
NN10	106	99.518868	53.586109	10549	0	261.000000	2898.717267	53.839737
NN14	106	51.386792	35.219197	5447.000000	0	130.000000	1249.565845	35.349199

Pearson Partial Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Partial Rho=0 / N = 106

	NF10	NN10	NN14
R3A	-0.37156 0.0001	-0.26782 0.0057	-0.13075 0.1837
TX3	-0.14716 0.1341	-0.10299 0.2958	-0.01302 0.3951

Corrélations partielles toutes racines ensemble

Correlation Analysis

1 'PARTIAL' Variables: RTT
2 'WITH' Variables: RTA TXT
3 'VAR' Variables: NF10 NN10 NN14

Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum	Partial Variance	Partial Std Dev
RTT	108	162.907407	100.507826	17594	8.000000	551.000000		
RTA	108	90.796296	66.149471	9806.000000	2.000000	343.000000	793.485412	28.168873
TXT	108	55.979707	16.101489	6045.808386	6.451613	100.000000	261.541887	16.172257
NF10	108	18.342593	9.741675	1981.000000	0	52.000000	95.671433	9.781177
NN10	108	99.351852	54.398034	10730	0	261.000000	2972.603047	54.521583
NN14	108	51.361111	35.552372	5547.000000	0	130.000000	1272.415223	35.670930

Pearson Partial Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Partial Rho=0 / N = 108

	NF10	NN10	NN14
RTA	-0.29902 0.0018	-0.21997 0.0228	-0.09674 0.3216
TXT	-0.11744 0.2283	-0.05085 0.6030	0.03513 0.7195

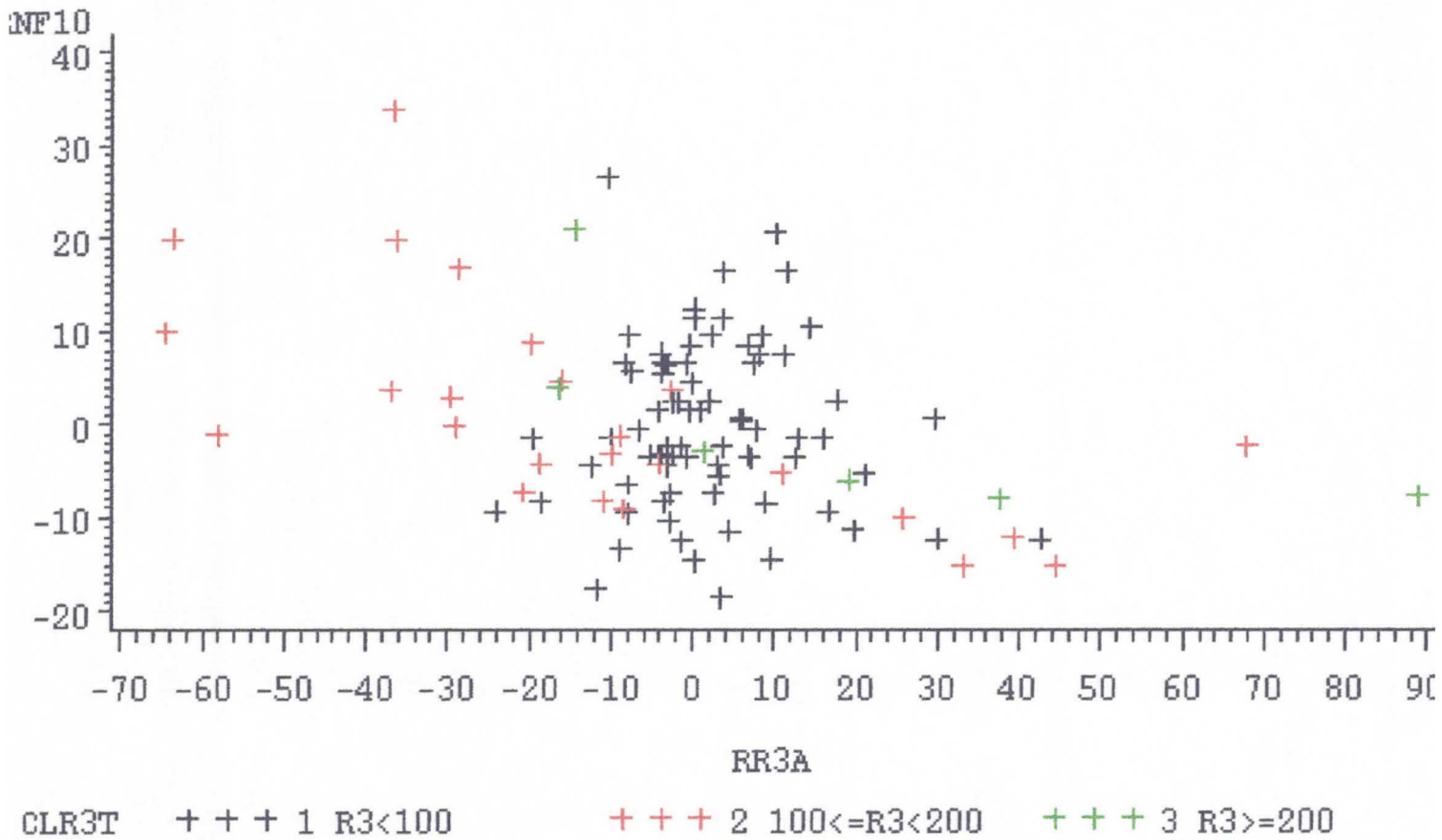
R1A, R2A, R3A = Nombre total de R1, R2, R3 attaquées

R1T, R2T, R3T = Nombre total de R1, R2, R3 saines + attaquées

La corrélation partielle est une corrélation moyenne de toutes les classes de R1, R2 ou R3 calculée après élimination de l'effet du nombre total de racines saines et attaquées : par exemple R1T est fixé par classe de R1.

PLANCHE 13

**Corrélation partielle entre les racines III attaquées et le nombre
de fleurs femelles sur la feuille 10**



A N N E X E 4

17 Planches photographiques

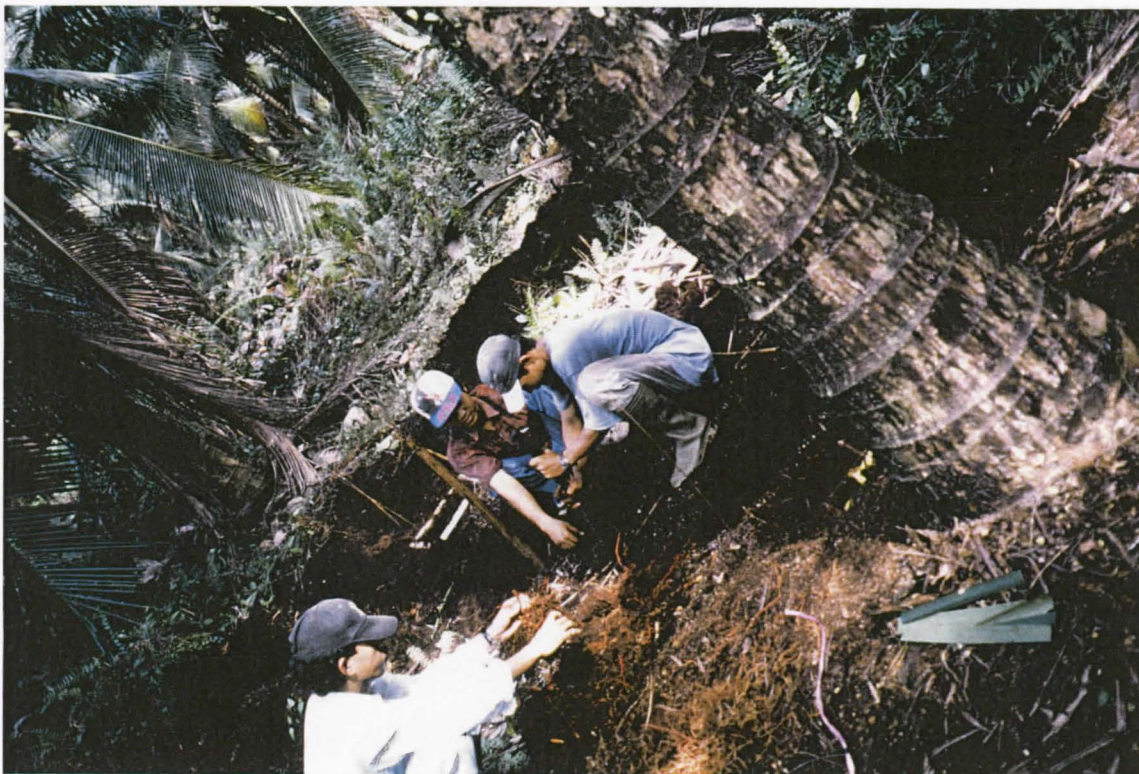


Photo 1 : Exemple de trouaison à 0,5 m, 1 m, 2 m et à 4 m du stipe sur la ligne de plantation



Photo 2 : Feutrage radiculaire très dense à 0,5 m du stipe



Photo 3 : Vue de l'intérieur d'une parcelle K03 - 01 - Absence de différence entre interligne et andain



Photo 4 : 2ème cocotier observé à l'intérieur de K03 - 01 - 88 noix présentes ; 71% de racines attaquées



**Photo 5 : 3ème cocotier observé à l'intérieur
de K3 - 01 - 62 noix présentes ;
52,4 % de racines attaquées**



**Photo 8 : 6ème cocotier observé à l'intérieur
de K3 - 01 - 58 noix présentes -
71,9 % de racines attaquées**



**Photo 6 : 4ème cocotier observé à l'intérieur
de K3 - 01 - 27 noix présentes -
42,8 % de racines attaquées**



**Photo 7 : 5ème cocotier observé à l'intérieur
de K3 - 01 - Voisin du 4ème cocotier
(photo 6) sur une autre ligne -
131 noix présentes -
64,7 % de racines attaquées**



**Photo 9 : 7ème cocotier observé à l'intérieur
de la parcelle K3 - 01 - Voisin du
8è cocotier sur la même ligne - 123
noix présentes ; 25,5 % de racines
attaquées**



**Photo 10 : 10ème cocotier observé à l'intérieur
de K3 - 01 - Voisin du 9ème cocotier sur
la même ligne - 147 noix présentes -
71% racines attaquées**



Photo 11 : Dégâts de *Sufetula sunidesalis* sur sol argileux dans la parcelle KM - 00A



Photo 12 : Vue de l'intérieur d'un trou avec des racines primaires attaquées et le "paillason" de racines tertiaires et quaternaires



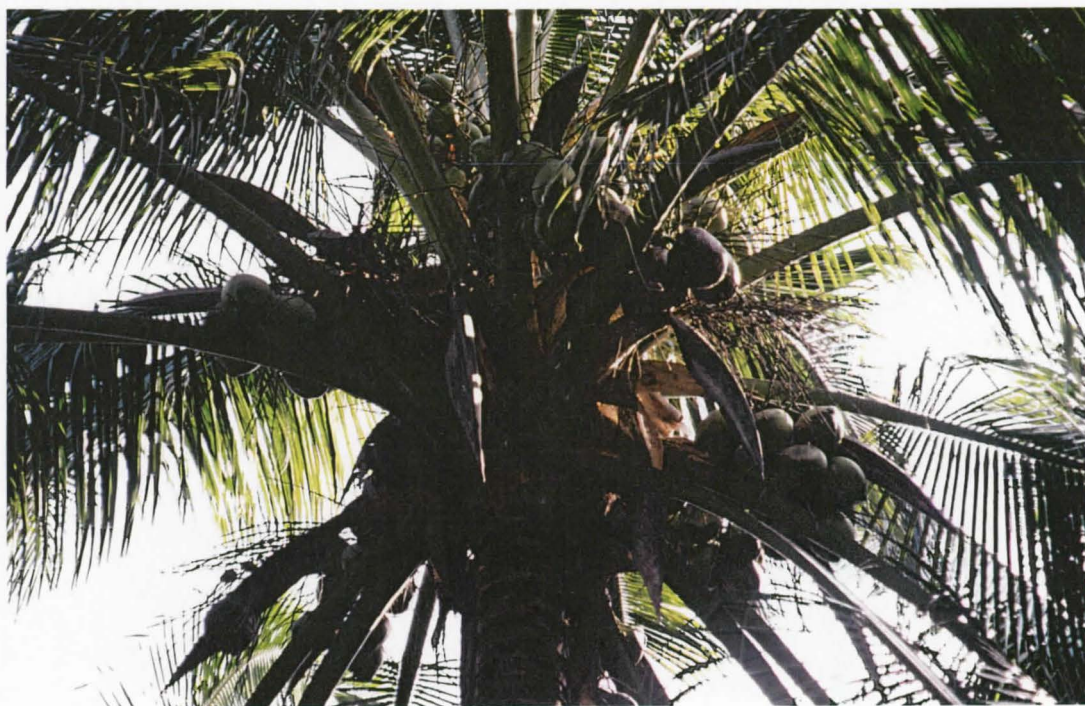
**Photo 13 : 2 ème cocotier observé à l'intérieur de KM - 00A
167 noix présentes ; 71 % de racines attaquées**



**Photo 14 : 4 ème cocotier observé à l'intérieur de KM - 00A
148 noix présentes ; 59 % de racines attaquées**



**Photo 15 : 1^{er} cocotier observé à l'intérieur de KM - 00A
116 noix présentes ; 65 % de racines attaquées**



**Photo 16 : 5^{ème} cocotier observé à l'intérieur de KM - 00A
177 noix présentes ; 68 % de racines attaquées**



Photo 17 : 6^{ème} cocotier observé à l'intérieur de la parcelle 01 - 00A - 87 noix présentes ; 38 % de racines attaquées



Photo 18 : Trouaison sur la ligne de plantation (C) à 1 m du 6^{ème} cocotier - Volume radiculaire dans un trou de 40 x 40 x 40 cm : nombreuses racines tertiaires



Photo 19 : Trouaison en direction Nord-Est 60° à 1 m du 6^{ème} cocotier - Volume raculaire dans un trou de 40 x 40 x40 cm : quantité moyenne de racines 1,2,3



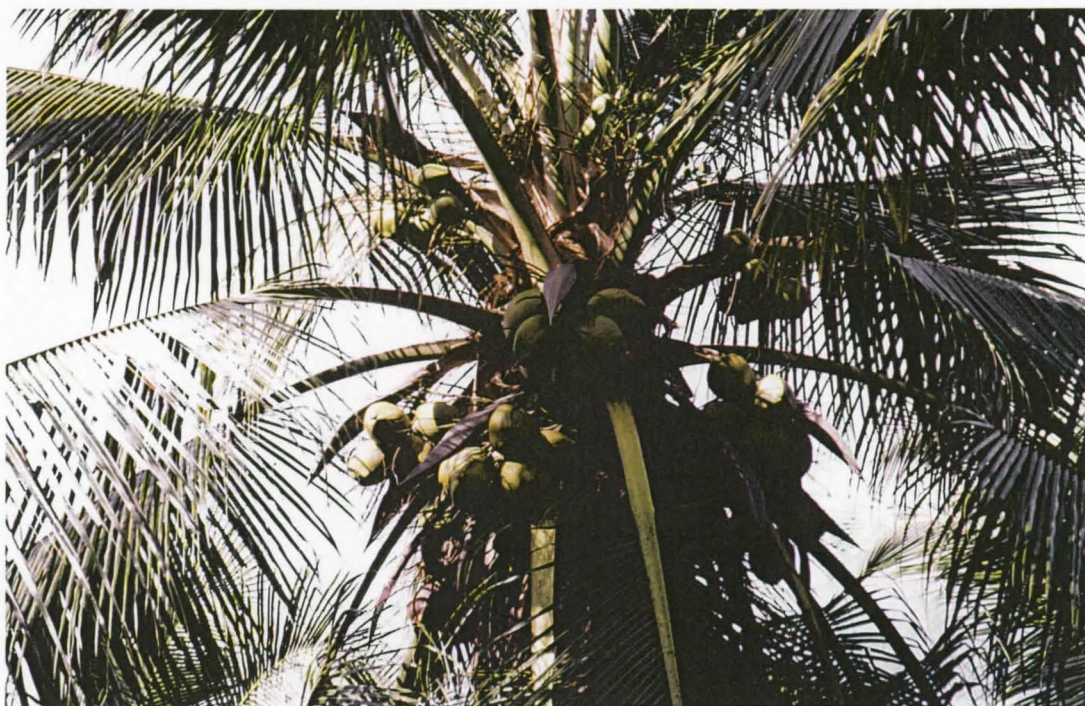
Photo 20 : Trouaison en direction Nord-Est 60° à 1 m du 6^{ème} cocotier - Volume raculaire dans un trou de 40 x 40 x40 cm : faible quantité de racines 1,2,3



**Photo 21 : 1^{er} cocotier observé à l'intérieur de la parcelle 08-01 -
74 noix présentes ; 65,6 % de racines attaquées**



**Photo 22 : Volume racinaire extrait d'un trou de 40 x 40 x 40 cm
à 1 m du stipe du 1^{er} cocotier**



**Photo 23 : 8 ème cocotier observé à l'intérieur de la parcelle 08-01 -
140 noix présentes ; 61 % de racines attaquées**



**Photo 24 : Volume radiculaire extrait d'un trou de 40 x 40 x 40 cm
à 1 m du stipe du 8 ème cocotier**



**Photo 25 : 9 ème cocotier observé à l'intérieur de la parcelle 08-01 -
72 noix présentes ; 34 % de racines attaquées**



**Photo 26 : Volume racinaire extrait d'un trou de 40 x 40 x 40 cm
à 1 m du stipe du 9 ème cocotier**



**Photo 27 : Essai de bâchage et traitement insecticide mensuel
contre *S. sunidesalis* / A06-03 (juillet 87)**

Photo 28 : Témoin avec ronds nettoyés / A06-03 (juillet 87)





Photo 29 : HSF 05 : Témoin sans nettoyage des ronds



Photo 30 : HSF 07 : Reproduction des symptômes de régimes et de feuilles secs. 50 % de racines sectionnées autour et à 1 m du stipe



Photo 31 : HSF 07 : Reproduction des symptômes de régimes et de feuilles secs. 100 % de racines sectionnées autour et à 1 m du stipe



Photo 32 : Bonnettes en mousseline coiffant des plants de pépinière pour l'élevage de *Sufetula sunidesalis*

Photo 33 : Bâches plastique de 7m x 6 m en guise de protection contre *Sufetula sunidesalis* sans traitement insecticide : analyse des sorties des adultes de ce ravageur (HSF 09)

